PHILOSOPHIA

LIBERA

SEU

ECLECTICA

RATIONALIS, ET MECHANICA SENSUUM

Ad Studiosæ Juventutis institutionem accommodata, ac per lectiones digesta.

AUCTORE

P. IG. MONTEIRO S. J.

LUSITANO.

TOMUS II.

QUI

PHYSICÆ GENERALIS I.



VENETIIS MDCCLXVI.

TYPIS ANTONII ZATTA

SUPERIORUM PERMISSU, AC PRIVILEGIIS.



PRÆFATIO
AD
LECTOREM.



Andem aliquando in publicam lucem prodeunt Lectiones Philoſophicæ, quas ego poſt longam naturalium rerum meditationem, & aſſiduum in evolvendis, meditandiſque Phyſicorum, & Mathematicorum libris laborem in meam potius utilitatem, quam ut publicæ rei inſervirem in ſchedulis meis primum inordinate conſcripſeram. Unus me ſcientiarum, & artium amor, & memet ipſum inſtruendi ardor in iis potiſſimum, quæ per id temporis merito celebrantur, ad omnes fere hujuſce ætatis præclari nominis Philoſophos legendum impulit. Quod vero plurima, quæ meditando ac legendo propriæ utilitati, & memoriæ conſulens in chartis adnotaveram, in ordinem poſtea digererem, digeſta ſedulo perpenderem, & prælo tandem committam; id ego meo in patriam gentem, & adoleſcentes liberalium artium ſtudioſos amori, id amicorum ſuaſionibus,

& superiorum insinuationi, ac voluntati referendum esse confiteor.

Cum vero a primis veluti Philosophiæ incunabulis, maxime tamen a Cartesio ad nostra usque tempora multiplicem, & variam prorsus fortunam subierit Philosophia, mutataque subinde veste quasi personata in scænam prodierit; nec etiamnum apud omnes constet quæ tandem aliis præferenda sit Secta; cum modo etiam aliqui pro vario hominum genio Aristotelem pro aris, & focis tueantur; Epicurum alii Atomistarum Principem Aristoteli præferant; plurimi, relictis omnino Græcorum castris, & servili tot annorum jugo excusso Cartesium unice ament, eumque in Philosophia viæ sibi ducem elegerint; cum alia ex parte magnam discipulorum manum, quinimmo nationem integram Cartesio eripuerit, & in partes suas adduxerit Nevvton, dignus Cartesii & gente, & ingenio, & eruditione æmulus; neque tandem defuerit, qui Nevvtono litem intenderet, Leibnitius, & Sectam aliqua ex parte novam fundaret: illud merito in operis mei limine ex me fortasse intelligere cupis, cui scilicet ego Philosophorum Sectæ nomen adscripserim, seu qua veste indutam produco in medium Philosophiam? Non melius sane sensum meum, quam ex mea ipsius, & varia prorsus in hisce studiis fortuna intelliges.

Cum primum Philosophiæ limen salutavi Peripateticum Præceptorem nactus sub Aristotelis signis merui, ejusque doctrina mentem informavi. At cum ita natura comparatus sim, ut neque partium studiis, neque hominum auctoritati, ubi rationibus agendum est, facile concedam, mentis libertatem maxime amem, neque nisi in obsequium fidei, ac Religionis liberum animum, mentemque devinciam, eo animo Philosophicum stadium percurrebam, ut nihil apud me valerent præclara cum Veterum Græcorum, tum Recentiorum Philosophorum nomina. Semper enim & ubique memoriæ defixa retineo præclara illa D. Augustini verba: *Credite Augustino probanti, non Augustino dicenti.*

centi. Cum igitur animo a præjudiciis libero plurima in Aristotele desiderarem, plurima non satisfacerent, memet ex Græco ad Græcum, ex Aristotele ad Epicurum latine, & castigatius quidem, Gassendo interprete, & reformatore, loquentem transtuli: ab Epicuro postea, & Atomistarum doctrina, quam in multis non probaveram, ad novum Cartesii mundum, novamque Philosophiam, adhibita Geometria, & Astronomia animum applicui: in campum ego hypotheseon feracissimum, Cartesio perlecto, animadverti: eamque offendi Philosophiam, in qua omnia quidem sunt ingeniose proposita, plurima veritati conformia, non pauca tamen sunt aperte falsa; neque ego dum Cartesianam mundi hypothesim, & primam tanti operis constructionem percurrebam aliud me legere, quam elegantissimam, & pulcherrimam fabulam, aut Poetam philosophantem arbitrabar. Vale igitur Cartesio, Gassendo, Epicuro, Aristoteli ad tempus saltem dicto, Nevvtonum arripui; postquam tamen Nevvtonianam doctrinam, hoc est, subtilissimam Geometriam Cælestium revolutionum systemati, & plurimis naturalibus phænomenis ope attractationis universalis exponendis applicatam, quantum in me fuit, perpendi, atque cum cæteris Philosophorum systematibus contuli, quas ego libenter, & studiose percurreram, factus modo Peripateticus, modo Atomista, Cartesianus, Nevvtonianus; id unum periculo facto, & propria edoctus experientia intellexi aliqua in singulis doceri vera, plurima etiam in singulis dubia, & falsa: veritate non unius esse systematis, sed per omnia dispersam reperiri; prudenterque eos agere Philosophos, qui a partium studio liberi nulli Sectæ, ceu imperio mentali sese adscribunt, sed dicendi, & judicandi libertatem amant, Eclecticamque proinde, hoc est, liberam Philosophiam, quasi rationis rempublicam colunt. Hæc quippe est, in qua non ad Philosophorum placitum, & ex præjudicatis, ruinosisque systematum principiis finguntur hypotheses, enunciantur, aut deducuntur

tur thefes : fed natura ipfa confulitur ; phyficæque veritates e reconditioribus ejus finubus eruuntur : videndo , obfervando , experiendo , in mari , per terras , in vallibus , fupra montes , in mufæis naturam fedulo fcrutando , & phyfica compofita fcrupulofe refolvendo Philofophia edifcitur : uno verbo : non hominum fed naturæ teftimonia accipiuntur , neque Philofophorum opinionibus , fed experimentis rite inftitutis , obfervationibus , demonftrationibus res agitur ; univerfum hoc naturæ theatrum pediffequa femper , aut ductrice ratione , & Geometria libri , & magiftri loco habetur.

Habes igitur ftudiofe Lector hanc unam Philofophiam , quam unice colo , & amo : eaque ipfa eft , quam in hifce lectionibus offendes . Obfervationes , experimenta , rationem , calculum , quantum fpinofa hæc , & obfcura argumenta permittunt , unice adhibemus , iifque Phyficam noftram fuperftruimus . Quidquid iis conforme in Ariftotele , Epicuro , Gaffendo , Cartefio , Nevvtono , Leibnitio offendo , id ego tamquam verum admitto ; quæcumque autem in hifce , & aliis Philofophis prædicto veluti *Criterio* contraria fint , ea , quocumque nomine fubfcribantur , penitus rejicio . Nullus enim eft homo philofophus , quamtumvis acri mentis acumine polleat , qui non errandi privilegium a Deo acceperint , immo & in mille paffim errores pro humana conditione non labatur . Neque etiam is ego fum , qui vel antiquitatem defpectui habeam , ut RR. ad Cælum efferam : aut Veteres philofophos , quafi prodigia , laudator temporis acti fufpiciam , novitatem vero , & RR. deprimam . Suam fcilicet & magnam quidem fingulis deberi laudem facile concedet qui mente libera , & antiquos , & recentiores legat ; nulloque negotio deprehendat multa quidem effe , ut Eloquentia , Poefis , Pictura , & nonnullæ aliæ artes , in quibus antiqui palmam omnino præripuere : in aliis vero , uti eft Phyfica , Recentioribus omnino concedere ; eaque effe

se in quibus jam abiit in paræmiam : *Antiquis Sapientiores sumus* . Sed quid ego multis rem actam ago ? Verbo dicam : Si & nos ad Græcorum , Romanorumque tempora , & Græcos , Romanosque ad nostra hæc Sæcula in Scenam producerct Deus , acta ab illis nos , agenda nobis illi exequerentur .

Electicorum igitur Philosophorum more , ea , & sunt quidem innumera , quæ mente non assequor , ita propono , ut non resolvam : dedecet quippe hominem Veritatis amatorem & a Systematum præjudiciis liberum res ambiguas , & quas non intelligit , tamquam claras , & intellectas docere . Quod si per conjecturas rem aliquando exponimus , si dubia multoties tradimus , id utique argumentorum obscuritati calculi penitus incapaci , id experimentorum defectui , & humanæ , intelligentiæ , atque meæ imprimis tenuitati tribuendum est . Ista tamen omnia eo animo , & consilio propono , ut neque pro indubiis accipiantur , neque sapientium opiniones circa ipsa ignorentur. Ex his vero , & ipso Eclecticæ Philosophiæ instituto intelligere facile possumus , hanc philosophandi methodum esse omnium simul utilissimam , & difficillimam , cum nullæ Philosophantium sententiæ Eclecticum Philosophum latere debeant , ipseque de singulis prudens judicium interponere teneatur ; dum interea alii res suas quisque agunt , de oppositis sententiis non multum solliciti .

Methodum quod attinet , neque eandem semper , neque ubique diversam adhibeo , sed eam , quæ pro varia argumenti natura & clarior , & amœnior , magisque ad brevitatem & ad Lectorum genium accedere visa mihi est : neque igitur pure Geometricam , ut plerisque Nevvtonianis solemne est , neque scholasticam , ut aliis fere omnibus arrisit , tenere placuit , sed inter utramque mediam ex duplici extremo temperatam ; quæ tamen plurimis in locis non parum de expositivo participat . Physicam spinosa & horrida calculo-

ium Sylva implicare, & Geometricis, Algebracisque demonstrationibus obrui, ut nonnullis placuit, probare nunquam potui: hoc enim pacto homines potius deterret, quam alliciet Philosophia; cum familiare dicendi genus homines ament, algebraico idiomate pauci delectentur. Hos ego Scriptores semel, & iterum precor, ut sibi tandem persuadeant, homines nescire quod nesciunt; maximam studentium partem, demonstrato sibi arido, & longo Geometriæ, atque Algebræ itinere, quod ad quosdam Scriptores, & argumenta capiendum prius calcare oportet, alios ad venationem, Theatrum, confabulationes, ad villas, alios & deambulationes animum divertere; libros interim in pace requiescere, & a blatis possideri permittunt: & si quos illorum geniali animo præditos ad scabrosum, & derelictum iter reducere tentes, desine, inquiunt; nos iis iste relinquimus, quibus magna supersunt luenda peccata: sua illi sibi habeant mentalia Castella; nos interim datum nobis a Deo mundum perfruamur, inditumque a natura, & a parentibus traditum loquendi genus teneamus. In singulorum tamen gratiam Physicas veritates uberiori primum, & claro dicendi genere propono, & demonstro; postea vero, ubi res exigit, ac patitur, unico calami ductu Geometris rem expedio. Physicam quidem sine Geometria edifici impossibile duco, eoque de capite Elementis Geometricis ad Physicas Lectiones prælusi, Geometriamque & cæteras Mathematicas disciplinas, ubi locus, & argumentum exigit, adhibeo. Physicam tamen, veluti Geometriam, tractare imprudentis omnino consilii est; Neque illud jam tempus vivimus, quo Philosophi plurimi qui risu, & cachinnis hodie exciperentur, præclarum inde nomen adepti sunt, quod apud rude Philosophorum, & cæterorum hominum vulgus Algebraicis characteribus quasi Sibyllino idiomate præjudicia propria proponebant, & Serena fronte, veluti ex tripode demonstrasse pronuntiabant. Sua jam præteriit hujusmo-

di

di hominibus ætas, & scena, in qua inter mysteria, & oracula referebatur quidquid obscurum gravi quodam Magisterii tono venditabatur. Scholasticam præterea Methodum, & fastidiosum Syllogismorum apparatum experimentalis Physicæ amœnitas non patitur: plurimique sunt, quibus ea Methodus in his potissimum scientiis non arridet. Quod si argumenta interdum Scholastico idiomate propono & solvo, id in tyronum gratiam factum existima.

In singulis lectionibus quidquid obscurum est, prius definio, definitionibus observationes, & experimenta subjungo, ex quibus veritates Physicæ deducuntur: ab experimentis propositiones, a propositionibus corollaria, scholiaque deduco, & si quæ sunt argumenta, & difficultates oppositæ, iis, quantum in me est, satisfacio. Phænomenis tandem, & physica eorum explicatione, oblectamenti & utilitatis gratia, rem totam absolvo: probe siquidem agnosco, nihil esse quod magis animos ad edifcendam Philosophiam alliciat, quam curiosi effectus ab historia naturali petiti, & eorum phænomenorum explicatio, quæ ob oculos habemus, & quotidie experimur.

Turpe vero, & homine Philosopho, Cristiano, Religioso prorsus indignum semper habui, sarcasmatis, & dicteriis alios impetere. Id quippe vetant urbanitatis, & modestiæ leges, a quibus ne latum unguem excedere vellem. Quandocumque igitur alios falli pronuntio, id ego humanitati potius, quam ignorantiæ refero: probe siquidem nosco esse hominum errare in iis potissimum rebus, quæ *Deus tradidit disputationi eorum*. Animus mihi fuerat omnia hæc per plures annos in schædis condita servare, nec nisi post longum tempus iterum ad incudem revocata in lucem edere: neque enim me fugit illud Horatii

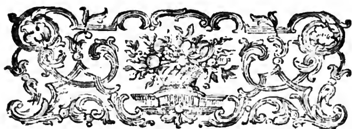
Si quid tamen olim
Scripseris, in Metii descendat judicis aures,
Et patris, & nostras, nonumque prematur in annum.

Id

Id tamen consilii exequi plurimis de caussis non potui. Tandem elementa Geometrica, quæ passim cito, ea esse intelliges, quæ in meis Elementis Mathematicis vernaculo idiomate in gentis meæ gratiam conscripsi: latineque infideliori quidem calamo reddita huic operi præfigenda censui. Plura alia sunt, de quibus te hoc loco monendum arbitrabar; sed ne longius quam par est, excurrat oratio, te ad meam Philosophiæ historiam remitto.

Vale.





PHYSICA ECLECTICA

RATIONALIS, ET MECHANICA SENSUUM.

PHYSICA GENERALIS

PARS PRIMA.



LECTIO PROŒMIALIS.

De Philoſophiæ, Phyſicæ vero potiſſimum notione, objecto, diviſione, methodo, & regulis Philoſophandi.

Philoſophiæ idea, objectum, & diviſio.

1. PHiloſophia, ſi nominis æthimon attendatur, nihil eſt aliud, quam ſapientiæ amor, ſeu ſtudium ſciendi: at juxta communem ſenſum uſurpata, eſt ſcientia ſeu cognitio naturalis rerum omnium per ſuas cauſſas, aut effectus: proindeque eſt ſcientia de Deo, de Spiritibus, de rebus omnibus humanis, aut corporeis; ſeu de Deo prima rerum omnium cauſſa, & ultimo noſtrarum actionum fine; deque primæ hujus cauſſæ effectibus, ſpi-

Spiritibus scilicet, Hominibus, Animalibus, & rebus omnibus cæteris, quæ homini ad præsentem felicitatem, vel futuram Beatitudinem inservire possunt, aut humanæ mentis, & sensuum objecta existunt.

2. Objectum igitur Philosophiæ est Deus ipse, primum, & improductum rerum omnium Principium; Spiritus, & Corpora a Deo creata; eorumque omnium natura, & proprietates. Unde patet objectum Philosophiæ esse latissimum, cum res omnes, quæ in rerum natura existunt, comprehendat.

Hæc tamen scientia non in vana quadam, & otiosa rerum contemplatione, aut pura speculatione sistit; sed ad æternum rerum omnium Auctorem adorandum, colendum, præsentemque, & futuram nobis Beatitudinem comparandam ultimo tendit, ac dirigitur: a Deo enim sumus, ad Deum tendimus, propriamque Beatitudinem per data nobis a Deo media solliciti quærimus.

3. Quare Philosophia est scientia partim speculativa, aut theoretica, & partim practica. Posterior hæc pars a prima sponte nascitur, & descendit: dum enim speculando Deum, Universum, nosmetipsos, animamque nostram exploramus, in principia religionis naturalis, & leges morum incidimus, in idque tandem devenimus, ut Deum adorandum, serviendum, colendumque a nobis semper esse, & legem naturalem servandam cognoscamus; aliam præterea vitam, & felicitatem superesse, ad quam omnes, quibus circumdamur, creaturæ nos manuducere suo modo possunt.

4. Et hinc Philosophia intellectu, & voluntate acquiritur, atque perficitur. Ejus finis præcipuus est Religio naturalis, præsens, ac futura hominum felicitas. Pars illius practica illas omnes artes, media, & præcepta comprehendit, quibus aut præsentia nostra commoda quærimus, aut ad Deum, futuramque nostram Beatitudinem tendimus: ac proinde artes omnes Physicas, & præcepta omnia moralia legis naturalis complectitur.

Philosophia ergo secundum sui partem Theologia naturalis dicitur; quoniam de Deo, nostraque Beatitu-

titudine agit: a Theologia tamen proprie dicta distinguitur, quod hæc sit scientia de Deo supernaturalis, & revelata; illa naturalis, & acquisita.

5. Philosophiæ divisio ab illius objecto, & fine enascitur, eamque alibi exposuimus (a). Ex objecto igitur dividitur in *Pneumaticam*, *Moralem*, & *Physicam*. 1. *Pneumatica*, seu spiritualis de Deo, aliisque spiritibus, ac proinde de anima nostra, ejusque natura, cognitionibus, commercio, & statu separato agit. In hac etiam parte de generalibus rerum omnium ideis, & notionibus disputatur, dicique proinde potest Methaphysica Realis, & Idealis. 2. *Moralis* de naturali Beatitudine, religione naturali, virtutibus, & vitiis, seu de passionibus animæ explicandis agit. 3. His additur *Logica*, seu dirigendæ mentis scientia, omniumque proinde scientiarum organum. 4. *Physica* tandem, de qua modo dicemus.

Physicæ notio, objectum, divisio.

6. Physica, amplissima Philosophiæ pars, est scientia Naturæ, seu Universi, hoc est, rerum, & corporum omnium, quæ universum Mundum componunt. Mundi originem, principium, naturam, amplitudinem, situm, ordinem, & præcipuarum ejus partium systema considerat, & expendit: Corporum omnium naturam, proprietates, caussas, effectus, attributa, species, mutationes, status, phænomena, seu apparentias perscrutatur, & explicat, seu potius perscrutari nititur, & explicare.

7. Omnia autem hæc ad tria illa capita reducuntur, spatium, corpus, & motum; quæ sunt generale Physicæ objectum. Patet igitur universum Mundum corporeum, quidquid tangimus, videmus, sentimus, & observamus ad Physicæ objectum, & considerationem pertinere: Physicique esse immensum fere hoc humanæ generationis patrimonium perscrutari, indagari, cognoscere.

8. Ex ipsomet objecto, & modo, quo argumentum

(a) *Vid. Hist. Philosoph.*

tum suum tractat, dividitur Physica, ut jam superius indicavimus (a), in Physicam Generalem, Particularem, Cœlestem, Animasticam, Geographicam, Hydrostaticam &c. quas omnes suo ordine pertractabimus.

Physica item scientia cum non solum corpora naturalia, eorumque proprietates expendat, & tractet, sed notas etiam ipsorum corporum vires, & actiones ad humanos usus, & hominum commoditatem applicet; non solum speculativa est, seu theorica, sed etiam practica; & hinc omnes naturales artes sunt aut Physicæ pars, aut nobilis fructus, & appendix; ipsaque Physica in theoricam, & practicam dividenda est.

9. Physica iterum in Systematicam, & Experimentalem, ut superius jam monuimus, dividitur. Physica Systematica idem est, atque Physica caussarum, seu naturæ per caussas, quæ scilicet effectus per caussas, & ex caussis jam cognitis deducit, & contemplatur. Hoc modo Physicam tractavit Des-Cartes, & major antiquorum pars: neque dubium est eum esse utilissimum, modo tamen præjudicia tollantur, & ex caussis nihil aliud deducatur præter ea, quæ in viribus, & efficacia caussarum continetur, experientia in auxilium ubique advocata; neque caussæ statuantur libere, sed per observationes eruantur quæ veræ, & reales existant.

Physica Experimentalis est Physica effectuum, quæ scilicet naturam per effectus, & experimenta indagat, & perscrutatur. Qui Physicam hoc modo tractant, per experimenta procedunt, & phænomena, effectusque semper observando examinant.

Physica tamen quocumque ex his modis tractetur & Systematica, & Experimentalis dici potest: 2ª. enim per experimenta, observationes, & effectus in caussarum, seu rerum systema devenire conatur; 1ª. vero & caussas per experimenta, ac effectus, & effectus per caussas probare, & demonstrare nititur.

10. Cum tot, ac tanta sint, quæ in objecto Physicæ comprehenduntur, ipsaque de universis hujusce mundi cauf-

(a) *Vid Præf. Geometriæ Elementis præmissam.*

caussis, effectibus, & phænomenis tractet; duo hæc, aut tria Physicam scientiam omnino componunt, & ad Physicum hominem necessaria existunt: 1. Historia naturalis: 2. caussarum vires, energiam, efficaciam, effectuumque ab ipsis dependentiam agnoscere: 3. ipsarum caussarum, & effectuum ordinem, mutuamque connexionem, & dependentiam ex ipsamet natura eruere.

Qui historiam naturalem ignorat, licet omnes cerebri sui sinus plurimis caussarum systematibus plenos, & impeditos habeat, is mihi erit Philosophicus *Dom-Quixote*, qui cerebrum ventosis, & vanis rerum imaginibus semper fatiget: Qui vero historiam naturalem solummodo calleat, is quidem de plurimis recordari, nulla tamen scire censendus est.

Primus, inquit *Verulamius*, erit tamquam aranea, quæ fallaces telas ex suo pænu, substantia, & visceribus componit: secundus formicæ similis, quæ plurima in horreum suum grana inordinate colligit: Physicus vero apem imitabitur, quæ & flores, hoc est, Historiam naturalem, e quibus mel educit, agnoscat, & cognita, eductaque in ordinem disponat (*a*).

Methodus, & Regulæ Philosophandi.

12. Quoniam plurima ad hoc argumentum spectantia disputamus in Logica, seu arte Critica, aliqua etiam in Præfatione diximus, satis erit impræsentiarum addere, aut aliter exponere sequentia.

Reg. 1ª. Universum hoc, seu tota natura, & rerum omnium spectaculum sit tibi præcipuus, & universalis ad Physicam addiscendam liber, seu potius bibliotheca.

Non melius scilicet naturam, quam ex natura cognosces, quæ gratissimum semper spectaculum, apertumque librum nobis exhibet, & ad sui, Deique contemplationem allicit simul, & invitat.

13. Reg. 2ª. Sensus & ratio, hoc est, observatio vel

(a) *Verulamius in Instauratione magna.*

vel experientia, & demonſtratio ſimul conjuncti tibi ſint perpetui in Phyſica duces.

Objectum enim Phyſicæ, ſeu naturam, & univerſum Mundum ſenſu, & intellectione cognoſcimus: ſenſus ſeu obſervatio ad rationem, intelligentiam, ſeu demonſtrationem in Phyſicis prærequiritur; ratio vero ſenſus, & obſervationes perficit, ac dirigit: utrumque igitur ſemper conſulere oportet, & nil contra obſervationes, contra, aut præter rationem in rebus naturalibus admittendum.

Ratio igitur, ſeu demonſtrationes, hoc eſt, Geometria promovendæ, ſeu potius perficiendæ Phyſicæ maxime utilis eſt. Quoniam tamen ſunt plurimi qui plus nimio tribuunt matheſi in rebus Phyſicis: hæc habe: 1. Geometria cum ſit ſcientia pure idealis, dum rebus ſenſibilibus, ſeu Phyſicis applicatur, ſolum vera eſt per approximationem ut ajunt: hoc eſt, prout corpora, ſuperficies, lineæ, aut magnitudines Phyſicæ magis, vel minus diſtant a magnitudinibus, ſeu ideis Geometricis. 2. Cum Geometria, & calculus *datis* ſemper procedat, *data* autem in Phyſicis ſint phænomena, effectus, vires, cauſſæ; hinc omnia hæc prius cognoſcere oportet, quam inſtituere calculos, & Geometriam adhibere: neque demonſtrationes aliquid conficient, etſi recte procedant, ſi *data*, effectus, cauſſæ, vires, magnitudines ſint falſæ, ambiguæ, confuſæ &c. 3. Recte igitur dixit Verulamius, Matheſim philoſophiam naturalem terminare debere, non generare, aut procreare (*a*).

14. Reg. 3ª. In rebus Phyſicis ex obſervationibus factis, & phænomenis notis methodo, quantum fieri poterit, Geometrica diſcurrendum.

Cum enim jam habes *data*, recte illa methodo Geometrica, id eſt, omnium ſecuriſſima tractabis.

15. Reg. 4ª. Experimentis igitur, & demonſtrationi ex obſervationibus, & ſecundum obſervationes inſtitutæ & procedenti in Phyſicis rebus ſolum credito.

Scriptorum quippe, ſeu hominum auctoritas in rebus tantum ad Fidem Divinam, aut humanam, ad reve-

(a) *Vide locum citatum ſuperius.*

revelationem, aut historiam pertinentibus locum habet, & argumentum suppeditat. In observationibus igitur, experimentis, & omnibus aliis historiæ capitibus considerandum est, qui experimenta fecerint, a quibus referantur observationes, effectus, & phænomena, ut quam fidem iis adhibere oporteat secundum criticæ regulas agnoscamus.

16. Reg. 5ª. Neque effectus nisi veros, & legitime probatos, neque caussas nisi veras, & effectibus cognitis sufficientes statuamus, aut aliis tradamus. Unde hypotheses, quantum fieri poterit, fugiamus; cum vero eas tradimus, non ut veras caussas, sed ad summum, ut conjecturas verosimiles, aut caussas exponamus.

17. Reg. 6º. Effectus similes a caussis immediatis similibus, seu ejusdem generis, & naturæ proveniunt; saltem in hoc systemate corporum, quæ agnoscimus, & tractamus (a).

18. Ex dictis hactenus in hac lectione manifestum est, Physicam non modo scientiam esse hominibus maxime utilem, & ad plures vitæ commoditates, aliosque usus necessariam: verum per ipsam nos ad supremi Numinis cognitionem, & cultum securissime pervenire, & quasi per gradus manuduci; *Invisibilia enim ipsius*, inquit Apostolus, *a Creatura Mundi per ea, quæ facta sunt, intellecta conspiciuntur* (b); & longe melius, digniusque sentiet Physicus, qui mirabile hoc universum, & rerum naturalium spectaculum observans, Deum inde contemplatur, quam alius quicumque, qui ex abstractis notionibus, & rerum ideis Primam Caussam demonstrat. Eo præterea modo Physica scientia, illiusque argumentum humanam mentem allicit, & ad sui contemplationem invitat, ut esse homines, qui Physicam non ament, & ediscere studeant, satis mirari non possim.

(a) *Regulam hoc modo proponit dom. Nevvton*: Effectuum naturalium ejusdem generis eædem sunt caussæ; *nos tamen eam magis contrahimus, ut ab omnibus admittatur*.

(b) *Epist. ad Rom.* 1.

19. Tyronem Philosophum, qui logicis, metaphysicis, & geometricis notionibus & ideis tantum instructus Physicam ingreditur, & hæc nostra legit, aliqualem saltem de toto hoc universo, nobili Physicæ argumento, ideam sibi comparare, & formare vellem, priusquam ulterius progrederetur. Eo enim pacto quid illud sit, quod cognoscere, contemplari, & perspicere aggreditur, in antecessum, ut res postulat, confuse saltem perspectum habebit.

Non incongrue igitur hoc loco generalem hujus Universi, seu Mundi visibilis ideam, systema, & ordinem exponerem; quoniam tamen in longum res iret, opusque esset plurima Sphæræ principia, notiones, & proprietates adducere, quæ in Astronomia Physica fuse explicantur, satis erit perfunctorie, & summatim legere descriptionem Mundi a nobis loco citato expositam: eaque utcumque intellecta una cum iis annotationibus, & ideis communibus quidem & rudibus, quas ab hominum commercio haurimus, in sequentes lectiones gradum facere, & a generalibus ad particularia, a corporum notione, & existentia ad eorum Principia, & Elementa communia, ad generalia attributa, & proprietates, ad communes leges, caussas, & effectus, indeque ad particularia corporum Symptomata pertransire, eoque pacto rudem illam, & communem rerum ideam, quam a pueris hausimus, gradatim corrigere, & ad veram totius mundi notionem, quantum humana feret conditio, evehere.

LECTIO SECUNDA.

De corporum natura & existentia.

20. Cum in naturali corpore agnoscendo & explicando, ut proprio objecto, tota sit Physica; rectus ordo postulat, ut de ipso generatim sumpto sermonem prius instituamus, quam ad particularia ipsorum corporum phænomena explicanda descendamus. Ipsa tamen corpora Physica, quæ modo definiemus, etiam sub generali quadam notione accepta duplici modo tractantur a Philosophis, dum eorum natu-

ram,

ram, ideam, existentiam, & elementa, seu principia investigant: primo, prout sunt aliquid simplex, omnis compositionis expers, aut ab illa independens: secundo, prout sunt aliquid compositum ex simplicioribus aliis partibus, seu corporibus, Elementis, & Principiis resultans.

Uterque hic modus, & ratio tractandi, & examinandi corpora universalis est, utilis, & necessaria, atque ad illorum cognitionem per synthesim, & analysim tendit: prima tamen universalior, ut per se est manifestum; cum universa corpora tum simplicia, tum composita comprehendat: alii proinde præmitti debet. Priori igitur sensu, in quo idea corporis communis rationi examinanda primum objicitur, simplicissimam eorum notionem, seu naturam, atque existentiam in hac lectione examinamus. De corporeis enim rebus acturus, quæ, & quid sint, utrumve existant corpora ipsa agnoscere primum debet. Aliquibus deinde lectionibus, quæ sequuntur, corpora eadem ex alia tamen facie, prout scilicet ab Elementis seu partibus simplicibus componuntur, intuebimur, & examinabimus.

A communi, & generali, & simplici corporum idea, ac notione, & ab eorumdem compositione plurimæ enascuntur proprietates, attributa, status, qualitates, actiones, effectus, & phænomena generalia: alia præterea in omnibus corporibus observamus constantia, regularia, & universalia phænomena, quæ ab eorum notione, & idea non derivantur; in singulis tamen corporibus reperiuntur, & sunt innumerorum fere effectuum veluti fons, & origo: Hæc vero nos extrinsecas corporum conditiones (cum antiquis), aut leges (cum recentioribus) a solo Deo stabilitas nuncupamus. Eas vero leges, & alia corporum attributa, & generales status, ab idea corporum derivatos, una cum effectibus, & phænomenis ab iis legibus, & proprietatibus deductis in reliquis Generalis Physicæ lectionibus exponemus.

Temerarius forem, si intimam corporum naturam, & ut vocant, essentiam detegere, aut dignoscere præsumerem: sensuum testimonio, ratione non con-

tradicente res agitur. Sensibilia, & magis nota, atque universalia pro notione damus: esse vero hæc, veram corporis notionem & essentiam, affirmare non possumus.

DEFINITIO.

21. Corporum nomine ea omnia intelligimus, quæ sensuum ministerio agnoscimus, Cælum, Terram, Astra, & res sensibiles cæteras, quibus circumdamur; & in quibus naturalem quamdam partium impenetrabilitatem, seu resistentiam, & extensionem experimur. Corporum porro *impenetrabilitas* est partium exigentia, naturalisque repugnantia, ut in eodem loco sint, & innata quædam vis, qua sese mutuo corpora excludunt, & aliæ ab aliorum loco repelluntur partes. Quæ a Peripateticis corporum *impenetrabilitas* dicitur, a Recentioribus (*a*) *soliditas* nuncupatur. Sed ut omne de vocibus dissidium e medio tollamus, soliditatem, & impenetrabilitatem idem significantia nomina promiscue usurpabimus. *Extensio* autem est ea partium & sibi mutuo appositarum, & se tangentium unio, ex qua partium, & corporum continuitas consequitur; dum scilicet pars parti, corpus corpori naturali quadam unione adjunguntur.

DEFINITIO.

22. Ea, quæ in corporibus universis observamus, quorum caussa nos latet, & ex quibus cætera corporum phænomena deducimus proprietates *primarias*, & *attributa* nuncupamus. Quæ autem in aliis quidem corporibus, non tamen in omnibus deprehendimus, ea peculiares, & *secundarias* eorum proprietates, a primis ut plurimum derivatas, appellamus; ex quibus item aliæ, & aliæ iterum enascuntur, quæ peculiaria magis corpora, & eorum status comitantur, aut afficiunt, eorumque *qualitates*, & *privatæ* aliquando *proprietates* dicuntur. Primam classem componunt corporum *mobilitas*, *soliditas*, *extensio*, & id ge-

(a) *Nollet*, *Keill*, & *aliis*.

genus alia; quæ in nullo corpore desiderantur. Ad secundam *liquiditas*, *durities*, *frigus*, *calor* &c. Ad tertiam denique privatæ aeris v. g., aquæ, auri &c. qualitates reducuntur (*a*).

ANNOTATIO HISTORICA.

23. *Physicam, & communem omnium corporum naturam, seu physicam corporibus universis congruentem notionem, naturam, rationem, & ut vocant, communem essentiam, ex qua eorum proprietates deducantur; nullus certo definire gloriabitur. Aliqua quidem in corporibus communia attributa numerantur: hujusque generis sunt figura, extensio, soliditas &c. omnia enim corpora figuram habent, extensionem, soliditatem. Plura vero fortasse sunt, quæ adhuc ignoramus; & quæ deprehenderemus, si aliis nos sensibus instrueret Deus. Aliqua ex supradictis corporum attributis pro ipsorum corporum communi essentia, & natura usurparunt Philosophi, quorum opiniones jam jam examinamus.*

24. Renatus Des-Cartes (*b*) *Divum* Augustinum *in suum sensum adducens, corporum naturam, & formalem rationem, seu primum constitutivum in naturali extensione actuali in longum, latum, & profundum* (*c*) *sitam esse dixit; adeo ut ubicumque prædicta sit extensio, corpus illic esse ipsius sententia concludendum sit: neque enim corpus sine extensione, neque extensionem sine corpore intelligi, aut aliquo modo percipi posse* Cartesius *admittit, & contendit.*

25. Gassendus, *aliique ex scholasticis plures, rejecta extensione, naturalem impenetrabilitatem corporum naturam esse contendunt; ita ut impenetrabilitas prima in corporum idea ratio recurrat.* Gassendo *suffragatur* Brixia (*d*), *& alii. Quod ad corporum existentiam attinet, altum in scholis silentium semper fuit ad* Cartesii *usque tempora. Peripatetici enim, & antiquiores etiam philosophi; sensuum, quibus aliunde diffidebant;* testi-

(a) *Vide Nollet Lecons de physique t. 1. preliminare.*
(b) *Princip. part. 2. a num. 11.*
(c) *Vid. Purchot. t. 2. p. 72.*
(d) *T. 1. p. 22.*

testimonio ducti, citra dubitationis aleam corpora esse existimabant, de illorumque existentia quærere supervacaneum ducebant. Cartesius *tamen*, *& Cartesiani*, *ex* Platonis *doctrina, mentem prius de sua, quam de corporum existentia edoceri asserens; rationes serio conquisivit, quibus corpora esse probaretur. Aliqui vero Cartesiani, ut* Mallebranche (*a*), D. de Cordemois (b), *& alii eo rem adduxere, ut corporum existentiam nulla ratione naturali demonstrari posse contendant. Vercor, ne nimium subtilitatis studium in Pyrrhonismum deducat, inquit* P. Castel (c). *Equidem* Petrus Baile *scepticismi nimium suspectus*, Mallebranchii *opinioni calculum addidit* (d). *Epicurei profecto corpora, etiam judice sensu, existere ratum habebant: unde Lucretius* (e).

Tangere enim, & tangi nisi corpus, nulla potest res.

PROPOSITIO I.

26. *Stare non potest exposita* Cartesii *opinio; seu corporis natura in actuali ipsius extensione constitui nequit.*

1°. enim Corporis naturam cum spatio confundit; inferius autem probabimus, prop. 20. aliquam esse extensionem in longum, latum, & profundum, quæ spatium, non vero corpus sit. 2°. Demonstratum hactenus non fuit, neque *Cartesius* demonstrat, sed tantum ex sua deducit doctrina (*f*), corpus ex indivisibilibus non consurgere, oppositum autem plures cum *Zenone* contendunt Philosophi; hæc porro indivisibilia, seu corporum elementa, corporis etiam habent naturam, neque enim ad spirituum ordinem spectant: at extensionem non habent; ergo &c.

3°. Corporum natura, primumque illorum constituti-

(a) *Recherche de la verité.*
(b) *De la distinction du Corp, & l'ame.*
(c) *Traite sur la pesanteur.*
(d) *Diction. hist. Crit. art.* Zeno *observ. H.*
(e) *Lib. 1. V.* 305.
(f) *Princip. p. 2. n.* 20.

tutivum illud est, quod in corporum idea apparet primum, & ex quo cætera illorum attributa oriuntur, & pendent: at non ita se habet extensio: ea enim a corporis natura effluere, illamque supponere videtur: ergo &c.

4°. Actualem extensionem a corporibus detrahere potest Deus, quin eorum destruat naturam: qui enim id inficientur Cartesiani, seposito partium præjudicio, non video: Unde probabis nisi petendo principium, non posse Deum, tabulam palmarem redigere in puncta. 5°. Ex præjacta doctrina, invitus fortasse, duo profluentia deducit *Cartesius* (*a*), quæ nulli jam probantur philosopho, a partium studiis libero: 1. mundum esse infinitum, cum ultra illos, quos ei mente præfixeris, terminos, spatium, seu extensionem, hoc est, (ju ta ejus mentem) corpus concipias, & fatearis necesse sit; cum *Cartesius* corpus illic esse affirmet, ubicumque trinam dimensionem mente concipimus. 2. Alios a præsenti impossibiles esse Mundos: hujus enim, quem incolimus, extensio quidquid spatii est, aut esse potest, jam replet; locus igitur esse non potest, in quo alium Deus mundum condat.

Aliam hic Cartesianis difficultatem ex SS. Eucharistiæ Sacramento petitam obtrudunt aliqui: sed quæ meo judicio negotii parum facessit, ut suo loco demonstrabimus. Vide *Du Hamel* (*b*).

27. Opponit *Edm. Purchot.* (*c*) Quicumque ad insitam omnibus hominibus ideam attendunt, non aliter corpus, quam ut substantiam in longum, latum, & profundum extensam concipiunt: ergo in una extensione consistit corporis natura. Resp. Añs sic efformari debuisset: *quam ut extensionem in longum* &c. quo sensu est falsum. Deinde extensio actualis in corporis idea non reperitur necessario, sed extensionis exigentia: ex quo consequitur solummodo corpus naturaliter existens semper esse extensum.

B 4 28. At

(a) *Princip. p.* 2. *n.* 21.
(b) *T.* 4. *tract.* 2. *c.* 1. *Philosoph. vetus, & nova.*
(c) *T.* 2. *c.* 1. *p.* 72.

28. At ulterius contendit: Intellecta solummodo trina dimensione, detractis reliquis, quæ corpori inesse animadvertuntur, ut motu, calore, frigore &c. corpus intelligitur: non enim intelligitur spiritus, ut apud omnes constat; neque ullum interest medium inter corpus, & spiritum. Resp. 1°. nego ant: spatium enim etiam est extensum, quin sit corpus. Resp. 2°. Intelligitur corpus Geometricum, concedo; physicum, nego.

Oppon. 2°. Prima, quæ in corpore concipitur, ratio, & quæ ne cogitatione quidem ab illo separari potest, est extensio: ergo in illa corporum natura constitui debet. Resp. dist. ant: in corpore ut a Geometris consideratur, concedo: physice accepto, nego. Geometræ enim nihil præter dimensiones, & proportiones in corporibus attendunt, parum de illorum natura solliciti: Physici autem rerum naturas; caussas, structuramque perscrutantur, solis dimensionibus non contenti, in primorum igitur sensu, seu instituto corpus trina dimensio est: aliam apud Physicos esse corporis naturam ostendimus.

30. Oppon. 3°. Insita quædam nobis est extensionis idea; cogitatione enim mundi fines, aut epocham prætergressis extensio semper, & nil præter extensionem occurrit: hæc autem extensio independenter ab aliis corporibus existit, eorumque proinde modus aut proprietas esse non videtur: ipsa igitur est corpus.

Non melius huic argumento, quam *Joannis Bapt. Du-Hamel* respondeam verbis (*a*): *Ex imaginationis*, inquit, *nostræ phantasmate male colligi aut extensionis, aut alterius rei naturam: sed ratio ipsa imaginationis errorem emendat. cum clare percipit extensionem physicam substantiæ alicui insidere, ut figuram, ut alias corporis affectiones. Illud vero* Cartesium *forte in errorem induxit, quod extensionem, motum, & alias corporum affectiones ut Geometra expenderit, hoc est, ut a materia, cogitatione ipsa separantur: atque idem fere, quod plerique Peripatetici, videtur peccasse. Ille enim Geometriæ assuetus, mathematicas; hi vero Methaphysicam ad naturæ explicationem transferunt. Ille*

(a) *Loc. cit. p.* 220.

Ille ad mechanicas, & geometricas leges eorum omnium naturas, & motus revocat; ut plerique Peripatetici ad suas notiones, & conceptus quosdam generales, quos, ut libitum est, dividere solent, aut confundere, omnia revocant. Hinc secant res omnino indivisibiles; entia citra ullam necessitatem multiplicant, & quæ sola differunt cogitatione, diversa putant &c.

32. Oppon. 4°. *D. Augustinus* (*a*) corporis naturam in prædicta extensione statuit: *Prius*, inquit, *abs te quæro, utrum corpus ullum putes esse, quod non pro modo suo habeat aliquam longitudinem, & latitudinem, & altitudinem... Si hoc demas corporibus, quantum mea opinio est, neque sentiri possunt, neque omnino corpora esse existimari:* & alibi (*b*); *spatia locorum tolle corporibus, nusquam erunt, & quia nusquam erunt, nec erunt*: ergo corporis natura in extensione consistit.

Resp. Nego añs: ex prædictis enim S. Doctoris verbis solum colligitur extensionem proprietatem esse corporum, & illa mediante sensibilia esse: quæ omnia ultro concedimus; sublata enim a corpore aliqua ipsius proprietate, corpus ipsum perire necesse est. Unum adverte: *D. Augustinum* spatia in objecto textu pro interna corporum extensione usurpasse adeo, ut sensus sit: *extensionem corporum tolle* &c.

33. Oppon. 5°. Non potest Deus corporibus omnem extensionem detrahere. Nego. Potest enim in punctum magna corpora redigere. At, inquis, ut triangulum sine 3. angulis, ita sine extensione corpus concipi nequit. Resp: id a nobis tam facile negari, quam libere objicitur, & asseritur. Repones: corpus sine extensione, spirituum more existere. Resp. nego. Adhuc enim partes haberet, vel saltem cum aliis corporibus impenetrabile semper esset, & extensionem exigeret.

34. Ad calcem nota: Perperam ab aliquibus eam, quam impugnamus, sententiam hæreseos insimulari: quasi scilicet eum iis, quæ Ecclesia circa Eu-

(a) *L. de quant. animæ n. 6. alias c. 4.*
(b) *Epist. 187., alias 57. n. 18. vel c. 6.*

Eucharistiæ Sacramentum Fide tenenda proposuit, ægre cohæreret: at animi sinceritate dicendum est, neque ex Sacra Scriptura, aut Ecclesiastica traditione, neque ex Tridentino, aut ex alio Œcumenico Concilio, neque ex aliqua Ecclesiæ definitione constare, nullam in Eucharistia Sacratissimum Christi Corpus extensionem habere: hoc autem necessarium erat, ut prædictæ opinioni hæreseos nota inureretur. Unum enim constat in qualibet sensibili (adeoque extensæ) consecratæ hostiæ particula integrum Christi Corpus subesse (*a*). Quando autem particula esset plane insensibilis, amplius non esset Sacramentum, quod quidem est *signum sensibile*: si autem non esset Sacramentum, neque in insensibili hujusmodi particula Christus existeret.

PROPOSITIO II.

35. *Licet physicam corporum naturam, & essentiam ignoremus (b); Si tamen notabiliora eorum prædi ata attendamus, verosimilius videtur illorum essentiam, aut primam saltem proprietatem in eo positam esse, quod necessario, & naturaliter exigant non penetrari, ac esse extensa; seu extensionem impenetrab em.*

Probatur. Neque enim actualis extensio, impenetrabilitas, aut divisibilitas ad corporum essentiam spectant. Puncta enim physica, quæ multorum opinione sunt corporum elementa, neque divisibilia, neque extensa sunt, aut esse possunt; sunt tamen corpora, seu materia, quæ duo in idem recidunt. Deinde divisibilitas supponit partes, & corpus in sua natura, & ratione jam constitutum; quærimus enim, quid illud sit, quod est in partes divisibile; quam essentiam, & naturam habeat? Actualis etiam extensio potest in corpore deficere, quin ipsum pereat corpus, ut probatum manet: Duo scilicet, & plura corpora secum ipsis penetrare potest Deus, quin eorum destruatur natura.

2°. Spiritus, Angelus v. g., aut anima humana, & ex-

(a) *Vid. Du-Hamel. t. 4. tr. 2. a p. 222.*
(b) *Muschemb. Elem. c. 2.*

extensive, & impenetrabiliter existere possunt, corpora scilicet ab eo, in quo sunt loco excludendo: extensio igitur impenetrabilis actualis, non est propria corporum ratio: at neque spiritus, neque ulla res alia, nisi per corpus, extensionem impenetrabilem postulat; neque aliud est praedicatum per quod clarius a rebus caeteris corpus discernatur: in praedicta igitur ratione corporis essentia videtur ponenda, aut notabilius saltem illius a caeteris rebus, hoc est, a spiritu discrimen ac proprietas.

36. *Fort. a Brixia* (*a*), & plures alii ita opponunt. Impenetrabilitas, seu naturalis existendi in eodem loco cum alio corpore repugnantia, soli quidem corpori convenit: nequit autem a priori, seu per caussam, aut priorem in corpore rationem, de ipso demonstrari, aut e corporis natura, velut proprietas, derivari. Tandem ex impenetrabilitate caeterae, quas in corpore agnoscimus, proprietates, tamquam ex radice descendunt: at haec omnia corporum naturam in sola impenetrabilitate existere evincunt. Resp. Prima duo in argumento adducta extensioni etiam competunt in sensu a nobis usurpato: ac proinde rectius de impenetrabilitate extensa dicentur. Tertium tamen est falsum generaliter acceptum: Neque enim extensio ab impenetrabilitate, neque impenetrabilitas ab extensione derivatur: sed utraque aeque primo corporis naturam efficiunt: 1°. enim eadem claritate in corporis idea continentur: 2°. eadem necessitate, seu exigentia impenetrabilitatem, & extensionem semper affectant corpora; neque potiori jure extensio per impenetrabilitatem, quam impenetrabilitas per extensionem demonstrabitur.

37. Dices corporum extensio ex eo nascitur, quod partes sese mutuo ex eodem loco excludentes, aliae non intra, sed juxta alias ponantur: ergo extensio ab impenetrabilitate descendit; seu ideo corpus est extensum, quia est impenetrabile: sola igitur impenetrabilitas ad corporum naturam spectat. Resp. nego argumentum, quod pro extensione ita efformari potest: corporum impenetrabilitas ex eo na-

(a) *Philosoph. sens. T.* 1. *n.* 21.

nascitur, quod partes extensionem semper efficientes, & affectantes per adjunctionem tantummodo sese possint contingere: ergo impenetrabilitas ab extensione descendit: ergo &c. Igitur licet una per aliam mutuo aliqualiter demonstretur, mutua solum inde connexio, non efficientia evincitur.

Quid tamen de punctis Zenonisticis indivisibilibus, & inextensis dicemus? Suntne etiam corpora? id vero est indubium, cum non sint spiritus, si tamen existunt. At neque sunt extensa actu, neque extensionem efficere possunt: immo neque sunt impenetrabilia, cum alia ab aliis tangantur tota, atque inde mutuo penetrentur. Resp. Quid nos de punctis materialibus, eorumque existentia sentiamus, inferius aperiemus cum de corporum continuitate loquemur. Dicere interea sufficiat, puncta, siqua existunt, esse proculdubio corpora: præterea vero vel aliqualem habere extensionem, licet sint insecabilia, & cum extensione impenetrabilitatem; vel si prorsus sunt inextensa, iis ad corporis rationem satis erit, quod sint ex natura sua apta nata ad impenetrabilem extensionem una cum aliis faciendam. Vide locum citatum.

Opponit 2°. *Le Monier* (*a*). Materiæ, seu corporis natura in partium multiplicitate, seu infinita divisibilitate consistit: hæc enim universo competit corpori, & omnium ejus proprietatum fons est, & origo, per ipsamque ab omnibus aliis rebus corpora distinguuntur: ergo &c. Resp. nego totum argumentum. Primo enim certum minime est, omnem materiam esse in infinitum divisibilem; scio quantum geometricis calculis circa præsentem difficultatem fidendum sit. Deinde divisibilitas ab extensione profluit: ergo non est natura, seu essentia corporis.

39. Oppon. 3°. Impenetrabilis extensio, licet inter corporum attributa numerari jure debeat, eorum tamen naturam non efficit, sed supponit constitutam; cum ex ea reliqua corporum attributa non fluant, inquit *Muschembroek* (*b*); at rei cujuslibet ea

(a) *T.* 3. *pag*, 41.
(b) *Elem. phys. c.* 2.

ea erit natura, ex qua illius proprietates profluant: corporum autem proprietates sunt figura, inertia, mobilitas &c. ab extensione impenetrabili minime derivata. Resp. Non is ego sum, qui incerta pro certis obtrudam, aut pro aris, & focis propugnem: corporum naturam hominum captum effugere; neque nos nisi cæca caligine suffusos rerum naturas perscrutari, aperte dico; illud propterea unum affero, ex pluribus prædicatis, quæ corporibus communia esse deprehendimus, notabiliora, & præcipua esse impenetrabilitatem, & extensionem, in quibus fortassis eorum consistit natura. Quod si ea prædicata inter attributa potius, & corporum proprietates reponenda esse contendas, per me licet: dummodo omnia corpora impenetrationem semper, & extensionem habere, & affectare non diffitearis.

PROPOSITIO III.

40. *Certum omnino est corpora naturalia existere; adeo ut per summam tantummodo imprudentiam in dubium serio revocari ea possint.*

Præsens propositio, & controversia circa corporum existentiam, utrum scilicet vere demonstrari possit res materiales existere, ad Metaphysicam spectat, eoque in loco fusius a nobis discutietur: satis igitur erit in ipso Physicæ limine illam summis labiis perstringere, ut rectus doctrinæ ordo postulare videtur.

Ex triplici vero capite corporum, atque mundi existentia probari potest, *intellectu*, *sensu*, *auctoritate*; seu *idea*, *sensione*, & *Dei ipsius testimonio*. Corpora enimvero existere intelligimus, sentimus, credimus: priora duo capita philosophi munus, atque institutum spectant; ex tertio tamen religiosis solum philosophis rem suadere possumus: alii enim, qui mundum corporeum existere negant, aut negari posse existimant, omnia hujusce naturæ argumenta irrident.

Ratione igitur, seu idea corporum existentiam ita probamus: Res materiales intelligimus, cogitamus, idea aprehendimus: Hujusmodi ideæ a nobis solum-

solummodo non proveniunt, aut sponte sua in anima nascuntur; aliter enim, quare infinitarum rerum possibilium ideas non haberemus? eæ igitur in nobis a caussis externis saltem occasionaliter ingenerantur, & efficiuntur: externæ igitur idearum rerum materialium caussæ existunt. Quæ autem esse possunt externæ idearum caussæ, nisi illamet corpora, quorum illæ imagines. species, atque ideæ existunt? nisi enim ita esset, sed vaga quædam daretur hujusmodi idearum caussa a corporibus distincta; quare eædem semper redirent ideæ, quare certa, & determinata solummodo objecta, quæ existere credimus, nobis exhiberent?

Ex secundo item capite probatur: omnium enim sensuum testimonio naturalia corpora, substantias naturaliter extensas, impenetrabiles, divisibiles, mobiles, figuratas deprehendimus; alia enim videmus, alia audimus, tangimus; ab al is item diverso modo afficimur, puta doloris, gaudii &c., sensu: ea autem animi propensione, & indole comparati a Deo sumus, ut quidquid sensuum ministerio, & recto usu acquirimus, & percipimus, illud tamquam verum amplectamur: vel igitur perpetuo nobis illudit Deus, corporumque solummodo phantasmata pro veris corporibus credenda proponit; vel citra omne dubium corpora ipsa, & mundus existit: at Deum summe. & infinite bonum, & sapientem vel fallere, vel decipi impossibile est: corpora igitur existunt.

3°. Christus prima, & summa veritas, Apostolos de Resurrectionis suæ veritate edocturus, ut omne dubium ab eorum animis expelleret, ad sensuum experimentum provocavit: *Palpate*, inquit, *& videte, quia spiritus carnem, & ossa uon habet, sicut me videtis habere* (a) quasi diceret, si vestrum aliquis adhuc hæret, & verum me habere corpus dubitet, visu, tactuque dubium omne deponat.

Tertia hæc ratio Philosophum solummodo christianum persuadet: Superiores ad omnes spectant: ab iisque pendent, quæ in Logica de recto sensuum usu, & in

(a) *Luc. c.* 24.

& in Metaphyfica de Bonitate Dei lumine naturali difputamus.

Ut tamen hæc omnia rite intelligas & præfentem quæftionem in toto lumine videas; infimulque agnofcas, eam a nobis hoc l co non pro dignitate tractari poffe, aut debere, cum ab illis maxime pendeat, quæ in Logica, ac Metaphifica examinamus: noveris, rem tibi effe in præfenti difficultate vel cum Philofopho Criftiano, aut eo faltem, qui Religionem, ac Legem naturalem agnofcit; vel cum Materialifta, Deum perfracte neganti, & fola corpora admittente: vel cum eo, qui Deum, non corpora admittit, vel neque Deum, neque corpora fatetur. Primus præfentem quæftionem irridet, neque nifi per jocum examinat, cum & Deum, & corpora exiftere minime dubitet; folumque quæftionem inftituat, ut fuarum cognitionum ordinem, & idearum fontem ac certitudinem agnofcat.

Si cum fecundo agas, Dei potius exiftentiam illi proba, quam corporum, quæ ultro admittit: id vero efficies ex corporum exiftentia, atque noftrifmet ideis Deum inferendo, ut fufe alibi profecuti fumus.

Ut tertium debellare poffis, fi corpora, non Deum inficietur; corporum exiftentiam ex Deo, illiufque Bonitate, ac fapientia, quas admittit, expofito a nobis argumento demonftrabis.

Si tamen Deum etiam neget, fenfuumque noftrorum experimenta, ac perceptiones nil nifi fomnia quædam, & vana fimulacra, atque imagines, & phantafmata effe contendat: tum vero id unum tibi fupereft, ut hujufmodi homini ex fuamet exiftentia, atque idea, quam de Deo habet, quarum eft intime confcius, Deum exiftere & fumme Bonum, atque omnifcium effe demonftres: unde iterum in propofitum a nobis argumentum, & corporum exiftentiam recides. Ut id tandem, quod addit, de vanis fenfuum imaginibus, atque phantafmatibus penitus elucidetur, eum ad quæftiones, & lectiones noftras de Anima remittere poteris, ubi rectum fenfuum ufum explicamus, & impræfentiarum fupponimus.

En

En totam nostrarum idearum in re præsenti seriem: atque fontem. Deum igitur existere, animas nostras commercium habere cum corporibus, sensusque tandem nostros esse rectum, & datum nobis a Deo organum ad res omnes percipiendas supponimus in hac propositione. Illa igitur argumenta, quæ ex recto sensuum nostrorum usu, ex commercio animæ cum corpore, ex idearum nostrarum natura, atque ex demonstrabilitate Dei nobis poterant opponi, suis in locis videnda sunt.

Unum aliquid tamquam indubium in re præsenti admitti, & statui ab omnibus debet, quod sit veluti basis, cui totum innititur argumentum: id vero est existentia Dei, quam supponimus, vel nostra disputantium existentia, atque idea, quam de Deo habemus: cum enim de Deo disputamus, conscii sumus & nos esse, & de Deo disputare.

41. Opponit *Malebranche*. Existentia Dei demonstratur ex corporum existentia, & motu, ut fusius in Methaphysica ostendimus: ergo corpora demonstrari nequeunt ex Dei Bonitate; in vitiosum enim circulum incideremus, Deum ex corporibus, & corpora vicissim ex Deo demonstrantes. Resp. Deum ex ipsa disputantis existentia, quam supponit certam, & ex congenita, atque impressa humanis mentibus a Deo ipso idea demonstrari, ut D. *Augustino* placet; cum summa ipsa veritas *illuminet omnem hominem venientem in hunc mundum* (*a*): unde humana ratio in se ipsam, & in suasmet ideas reflexe attendens, & a vitiosis præjudiciis, quæ a voluntate in mentem ipsam irrepunt libere Deum summe bonum, infinite sapientem, & omnipotentem agnoscit; hinc vero facili argumento corporum existentiam deducit. Peripatetici quidem, Deum non ex ipsius idea, sed ex corporibus ipsis demonstrant, quorum cognitionem, per sensus haustam, priorem in sese, quam Dei notitiam, agnoscunt: hoc tamen arguendi modo ratum, fixumque, velut postulatum, supponunt, creaturas existere: nec serio sibi

(a) *Joannis C. I.*

bi de illarum existentia litem intendi posse autumant.

42. Quod si existat aliquis *Pet. Baile*, aut *Thomas Hobbes*, qui Deum perfracte neget; & Peripateticos, Deum ex creaturis probare conantes, irrideat; illicoque reponat, ut, quandoquidem Creaturæ ad Deum demonstrandum assumuntur, ipsarum illi Creaturum existentia probetur; tum ipsemet philosophus disputans argumenti loco erit.

43. Oppon, 2°. Sensus sunt fallaces, ut quotidiana nos docet experientia: ergo corporum existentia per sensuum tantummodo testimonium habita, certa esse nequit. Resp. dist. ans: sunt fallaces, quatenus mentem, & animum decipiunt, objectaque diverso modo proponunt, ac ab iis afficiuntur; nego: quatenus occasionem menti præbent, ut falsum aliquando de objectis judicium eliciat, concedo. Uno verbo, sensus neque falluntur, cum de rebus non judicent; neque mentem decipiunt; sed ipsa sese inconsiderate decipit; illi enim objectorum imagines, affectiones, impressiones eo prorsus modo, quo ab objectis accepere, in animam transmittunt; hæc vero, dum præcipiti judicio, nec satis maturo examine talia judicat, amplectitur, aut rejicit exteriora corpora, qualiter a sensuum affectionibus exhibentur; nec satis expendit, quousque sensuum impressionibus fidendum sit, falsa non semel pro veris admittit. At recte, mature, & considerate animus procedit, dum eas sensuum affectiones, quibus corporum existentia evincitur, expendit, & prudenter examinat: cum igitur sensus ipsos, velut quædam naturæ organa, quibus objecta perciperemus, nobis donaverit Deus; unanimique illorum testimonio corpora esse constet; tota erroris communis origo in Deum ipsum caderet (quod est impossibile), si corpora deficerent.

44. Quod si adhuc reponas: de rebus contingentibus scientiam haberi non posse; certumque proinde minime esse corpora ipsa existere; cum, illorum etiam existentia præmissa, fallibilia semper sint, & contingentia. Resp. De rebus contingentibus, seu contingentis veritatis scientiam, seu demonstratio-

nem haberi non posse absolutam, independentem, & contingenti existentiæ solum innixam: hoc modo, nulla facta hypothesi, contingens omnino est, & geometrica demonstratione constare non posset, terraqueum globum existere; posita tamen Dei existentia, & bonitate, quæ certissimæ sunt, ex sensuum testimonio mundum, seu corpora existere indubie deducitur.

LECTIO III. PHYSICO-HISTORICA.

De Corporum naturalium compositione, & primitivis eorum Elementis: seu de compositorum corporum idea, & natura Physica.

45. In obscurissimam, & innumeris difficultatibus involutam, acerrimisque Philosophorum dissidiis celebrem disputationem incidimus; qualia nimirum sint simplicia naturalium corporum principia, & prima velut Elementa, in quæ omnia composita Physica resolvuntur, & ex quibus consurgunt.

Corpora existere jam agnoscimus: eorum notionem, seu naturam, vel saltem notiora attributa intelligimus: in cortice tamen adhuc hæremus: a notione generali, omnibus corporibus convenienti, ad eorum compositionem, partes, Elementa, seu Analysim cognoscendam progrediamur. Aliquid esse omnibus corporibus commune ex data notione, mente, & sensu comprobata, intelligimus: præterea tamen in singulis eorumdem sensuum ope, mirabilem proprietatum, phænomenorum, & effectuum varietatem observamus, quæ a diversis etiam naturis, seu radicibus progigni debere, ratio dictare videtur. Hinc vero & sensus, & ratio primos Philosophos, & nos omnes manuducere, & invitare videntur ad inquirendam corporum naturam, & compositionem, aliqualemque hujusce mundi ideam nobis efformandam.

46. Omnia, inquimus, quæ sensu percipimus, sunt extensa, impenetrabilia, continua, mobilia, hoc est, sunt corpora: singula tamen *extensa impenetrabilia* notabilem inter se diversitatem nobis produnt,

dunt, & in se ipsis continent; quantam diversitatem inter arborem, terram, lucem, crystallum, & alia deprehendimus, quamvis omnia sint extensa, & impenetrabilia! hæc igitur extensa aut aliquid in se habent præter extensionem impenetrabilem, quo a se invicem distinguuntur; aut illamet extensa sunt secundum se tota physice diversa pro diversis corporum speciebus; licet omnia participent genericam rationem extensionis, & Impenetrabilitatis. Quid igitur illud est omnibus extensis commune? quid illud est, cujus ratione differunt? qualesve sunt illæ partes, seu extensa simplicia: ex quibus composita extensa conflantur? Quomodo, qualiter, quave ratione omnia hæc extensa componuntur; ex quibus universum hoc sensibile conflatur? En quo pacto sensu, & ratione in ipso Physicæ limine ad intimam corporum; ac mundi sensibilis ideam, Elementa, & fabricam contemplandam naturali & obvio consequentiarum ordine pervenimus.

Discussionem hujusmodi jure merito Philosophi instituunt; cum enim naturalium corporum naturam, proprietates, & structuram dignoscere studeant; nulla alia via ad propositum sibi scopum pervenire rectius poterunt, quam si corporum ipsorum principia, & communia veluti Elementa diligenter prescrutentur: hoc enim pacto Physicam, vel idealem rerum materialium analysim instituunt; quæ omnium confessione ad ipsa corpora dignoscenda recta manuducit.

Universum Mundum ex nihilo condidit Deus (a), & corporibus communem quamdam, ut diximus, naturam indidisse videtur, in qua mutuo convenirent: eamdem igitur velut massam omnibus communem esse voluit: eam tamen communem massam certo discrimine, notabilique differentia sibi uni nota, distinxit. Communem igitur, & primigeniam hanc massam, minutissimaque, & primitiva illius corpuscula, ac ramenta, atque peculiares deinde differentias primigeniæ massæ consignatas, e reconditiori naturæ, (vel cerebri) sinu eruere Philosophi student:

(a) *Genesis Cap. 1.*

dent. Plenum laudabili temeritate consilium : Neque enim, dum Mundum conderet Deus, in tanti operis molitionem Philosophum advocavit, ut construendi ædificii fundamenta perspiceret, ac cæmenta tractaret. Ut tamen tempori, & scænæ serviamus, primum ea, quæ Philosophi in medium attulerunt; deinceps vero quæ nos in tanta rerum caligine probabiliora existimamus, meliori, quo poterimus, ordine proponemus.

DEFINITIO.

47. Composita naturalia vocamus singula Universi corpora, quæ ex partibus aliquo modo componuntur v. g. aurum, bruta animalia, arbor &c. Vel sunt essentialia, vel integralia: dicuntur *Essentialia* relate ad partes, quæ eorum naturam, ac essentiam constituunt : nuncupantur vero *Integralia* respective ad partes, quæ non ad essentiam, sed ad debitam corporum magnitudinem, aut statum spectant. In primo sensu Animal brutum est compositum essentiale relate ad corpus organicum, & animam illius vivificantem (in quocumque ista consistat): dicitur vero Integrale respectu ad pedem v. g.

Corporum naturalium, seu compositorum Principia sunt ea simplicia Elementa, semina, & particulæ, ex quibus ipsa composita constant, & conflantur, tamquam ex partibus componentibus essentialibus : hoc pacto compositum humanum ex anima spirituali, & corpore tamquam ex principiis physicis, & essentialibus componitur: horologium authomaton ex ponderibus, rotis, axiculis, pendulo, & certa harum partium dispositione coalescit. Caussas effectivas rerum, quas aliqui principia extrinseca nuncupant, impræsentiarum omittimus, quia non sunt hujus loci.

DEFINITIO.

48. Usitatissima est Principii divisio in Metaphysicum, Mechanicum, & Sensibile. Principia Meta-

phy-

physica (si ea materialium rerum Elementa dici possunt) vocantur ea, quæ neque sensu, neque imaginatione, sed sola mente attingimus, & ratione a sensibilibus, & physicis rebus abstracta: hujusmodi sunt materia; & forma, numerus, & ordo: ex quibus forte Aristoteles, & Pythagoras, ut statim dicemus, corpora constare dicebant.

Principia Physica, & Mechanica sunt ea tenuissima, & minutissima corpuscula materialia, ex quibus corporum naturalium structura, & compositio pendet, & resultat; atomi scilicet sensu imperceptibiles, quas imaginatione comprehendimus, & ex quarum magnitudine, numero, unione, figura, motu, quiete, eorum inter se ordine, & compositione omnia corporum phænomena, & effectus pendent, & derivantur: corporaque ipsa ex ipsis composita, tamquam machinæ naturales artificiose elaboratæ, considerantur. Quemadmodum enim horologium authomaton Compositum mechanicum dicimus, quia omnes illius effectus ex vario suarum partium ordine, situ, motu, quiete, & structura pendent; ita eæ minimæ particulæ, ex quarum mixtione, motu, figura naturalia Composita exsurgunt, mechanica eorum corporum Elementa appellamus.

DEFINITIO.

49. Sensibilia Principia vocantur ea, quæ non tantum intellectu, & imaginatione, sed sensibus etiam percipimus: hujusmodi sunt sensibilia illa corpora, Elementa vulgo nuncupata, Ignis, Aqua, Terra, Aer, quæ quidem videmus, sentimus, tangimus, ex mixtis corporibus elicimus, & illorum compositionem ingredi intelligimus. Ex suis tamen Elementis, seu Principiis vulgaria ista elementa componuntur; ac proinde inter rigorosa Principia, & Elementa corporum computari non debent, cum hæc debeant esse simplicia (n. 47). Metaphysica igitur Principia ratione, Mechanica imaginatione, & mente; sensibilia intellectu, imaginatione, & sensu attingimus.

ANNOTATIO HISTORICA.

50. *Ad tria potissimum capita reduci possunt Philosophorum quoad praesentem controversiam opiniones* (a). *Alii enim ut Peripatetici, & aliqua ex parte Platonici, atque Pythagorici Metaphysica solummodo principia corporum agnovere, aut saltem de his praecipue tractabant, omnemque de Physicis rebus doctrinam generalibus materiae, formae, privationis, virtutum Elementarium, occultarum qualitatum, simpathiae, antipathiae, seu attractionis, & repulsionis, similibusque aliis nominibus tradiderunt, & significabant: in illudque collimasse videntur, ut rebus potius nomina imponerent, quam eorum vires, caussas, effectus, & phaenomena explicarent.*

Secundus Philosophantium ordo antiquitate, & rei ipsius merito illustrior, metaphysicis principiis praetermissis, altius in naturae sinum sese insinuavit. Physice enim de rebus physicis agendum esse statuens, Physica corporum principia, insensibilia illa quidem, corporea tamen, & mechanica admisit; ex iisque secundum Mechanicae leges, ac notiones dispositis, atque ordinatis, & motis adspectabilis hujusce mundi phaenomena, caussas, & effectus, atque mutationes, & vicissitudines intelligibili ratione enodare contendit. Hanc instituere viam omnes fere cujuscumque aevi Philosophi; si veteres Peripateticos, Arabes potissimum, Scholasticos, & aliquos praeterea Platonicos, aut Pythagoricos excipiamus: & haec una jam est philosophandi methodus, quae cum plausu ubique recipitur.

Alia denique est Philosophorum natio, puta Empedocles, Thales Milesius, Hypocrates, Hesiodus, & alii plures praeclari nominis sapientes, imprimis vero Chimicorum familia, qui naturam ipsam ad reconditiores usque illius sinus, & prima, insensibiliaque corporum Elementa perscrutari, ac mente penetrare perperam, inutile, & impossibile ducunt: aliaque ex parte abstracta illa Scholasticorum principia in rerum compositione physica nihil curantes, obvia tantummodo sensibus corpora,

---

(a) *Legi potest Du-Hamel. tom. 4. tract. 1.*

pora, quæ vulgaria Elementa nuncupamus, Terram, Aquam, Aerem, Ignem, & siqua sunt alia pro primis Elementis, aut principiis statuunt, ex quibus omnia alia corpora coalescunt, & constantur.

ELEMENTA METAPHISICA.

Socratis, & Platonis opinio.

51. *Socrates*, quem Philosophiæ Parentem appellavit Cicero (*a*), & qui Valerio Maximo referende (*b*) ab Apollinis etiam oraculo hominum per id temporis sapientissimus est nuncupatus, suo discipulus magistro facile major; & *Plato* tria rerum principia posuere, *Deum* nimirum, *Materiam*, atque *Ideam*, inquit Diogenes Laertius (*c*). Deum *mentem* vocabant, ac mundi animam, eoque nomine substantiam incorpoream, incorruptibilem, infinitam, immensam, per universum mundum diffusam, omnia corpora informantem, moventem, dirigentem, perinde ac rationalis anima humanum corpus informat, & juxta antiquos potissimum philosophos per omnia membra diffusa, omnia vivificat, movet, animat, & informat (*d*).

Materiæ vero nomine primigeniam rerum omnium materialium massam, subjectum, & substantiam corpoream intelligebant, ex se quidem informem, velut indigestum chaos, ex qua tamen *Mens*, sive *Deus* rerum omnium species, seu peculiares formas erueret, atque educeret, materiam ipsam juxta æternas, & congenitas Deo ipsi ideas informando, disponendo, & multipliciter ordinando. Ideæ tandem, si Platonis mentem perpendamus, non sunt distinctæ aliquæ entitatulæ, & quasi corporearum rerum imagines & umbræ æternæ a corporibus separatæ, atque in fixarum stellarum sede, velut in armamentario repositæ, aut a Dei ipsius, seu æternæ mentis

C 4 co-

(a) *De Finibus.* 2. *Cap.* 1.
(b) *Lib.* 6. *cap.* 4.
(c) *Lib.* 3. *sect.* 69.
(d) *Plutarchus de Placit. Phil. l.* 1. *cap.* 3.

cognitione, ac intellectu distinctæ, ut Aristoteles, ingratissimus Platonis discipulus, audacter & per summam injuriam affirmare non dubitavit, Platonique tribuere (a).

Ideæ igitur, quas Plato rerum principiis annumeravit, sunt ipsæ Divinæ mentis cognitiones, ipsaque æterna Intellectio, seu rerum prototypa, atque exemplaria, Divinæ Menti ab æterna præsentia, ad quæ attendens Deus Universum Mundum, & corpora creavit, & secundum æternas illas ideas, atque prototypa in certas species, formas, ac configurationes distinxit. In hunc enim sensum Platonem interpretantur D. Augustinus (b), Origenes (c), Boetius insignis Platonicus, qui illius sententiam his versibus expressit;

. . . . Tu cuncta superno
Ducis ab exemplo pulchrum pulcherrimus ipse
Mundum mente gerens, similique in imagine formans.

Platonem eodem sensu plures alii exposuerunt, qui proinde duo solummodo rerum principia ex illius mente statuebant, Deum scilicet, & Materiam ut inquit Tullius (d).

Quod si Ideas Principiorum etiam numero adjunxit Plato, ut ex Plutarcho edocemur; a rigorosa principiorum notione deflexit, vel, quod verius est, & a Seneca ipso traditur ideas, pro idearum objectis, ac rerum prototypis semper usurpabat: in hoc enim sensu ideæ nihil erunt aliud, quam specificæ corporum naturæ, ac differentiæ. Hoc unum apud omnes constat, Platonem, cum Deum, seu Mentem principiis corporum adnumeravit, & Mundi animam ubique diffusam dixit, allegorice tantummodo posse & debere intelligi. Si enim rigoroso verborum sensui insistamus; intolerabilem errorem ab omnibus reiciendum continent.

Py-

(a) *Lib.* 1°. *Metaph. cap.* 6°.
(b) *Quæst.* 46.
(c) *Philos. cap.* 19.
(d) *Quæst. Academ. l.* 1. *cap.* 17.

Pythagoræ de rerum Principiis opinio.

52. Pythagoras Plutarcho referente (*a*), de rerum principiis differens, tria omnino Elementa corporum admittenda esse statuit, *Deum*, *Materiam*, & *Numeros*: Deum, tamquam efficientem corporum caussam, quam alio nomen *Mentem* appellabat, principium extrinsecum asserebat: Materiæ nomine primigeniam massam, materiam, & substantiam commune omnium formarum, & mutationum, ac vicissitudinum subjectum intelligebat: Numeros vero rerum principiis non adnumerabat, quasi ex ipsis, tamquam ex intrinseco aliquo Elemento naturalia composita conflari existimaret: probe enim norat philosophus celeberrimus, numeros non in ipsis rebus consistere, sed purum esse, ac proprium humanæ rationis opus: illorum igitur nomine peculiarem solummodo particularum materiæ relationem, situm, proportionem, multitudinem, ac ordinationem significabat: corporaque ipsa non ex numero, sed secundum numerum generari autumavit, inquit Stobæus (*b*).

Patet igitur diversi plane ordinis principia posuisse Pythagoram: Deum enim Principii effectivi loco reponebat, ex quo physicum compositum non intrinsece componeretur, sed solum extrinsece, tamquam a caussa efficeretur: Intrinseca vero, & proprie dicta Elementa agnoscebat tantum duo, materiam, & formam; licet eorum postremum numerorum voce designaret, ut idearum vocabulo formam ipsam expresserat Plato. Quod si per Numeros minutissimas corporum particulas, ac insensibiles atomos Pythagoram intellexisse contendas, in quem sensum illum adducit Aristoteles, Stobæus, & Vitruvius; in Democriti opinionem circa atomos recidit.

Nihil

(a) *De Placitis. Phil. l. 2. cap. 3.*
(b) *In Eclog. Phys.*

Nihil est, cur in expositis opinionibus Pythagoræ, Socratis, Platonis explicandis diutius immoremur: id unum notare sufficit, eorum sententias, si benigne accipiantur, & explicentur, ut plerumque fit, non esse reprehensione dignas, sed sanam doctrinam continere, aut probabilem. Quod si literæ scrupulose insistas, & Pythagoram numeros, Platonem ideas, & Deum, tamquam intrinseca corporum principia tradidisse contendas; tempus in hujusmodi quæstione dirimenda non impendam: meridiana tamen luce clarius est, eos Philosophos in hoc sensu explicatos, esse ab omnibus rejiciendos..

Aristotelis, Averrois, Avicennæ, & cæterorum Peripateticorum de corporum principiis Systema.

53. Aristoteles, ut rerum Elementa, & naturam explicaret, & ingenii commendationem sibi adpisceretur, novam arripuit viam, qua & ab omnium philosophorum, qui eum præcesserant, opinionibus discederet, & veritatem, ut sibi ipse gloriabatur, facilius, quam alii, assequeretur: quod ut posteris assequutum se esse conficeret, omnium philosophorum sententias mala fide traduxit, atris coloribus depinxit, & deformatas posteris transmisit: Immodestius philosophos irridens *Platonem*, *Socratem*; *Pythagoram*, aliosque sibi non concedentes *agrestiores*, *dialecticæ expertes*, nuncupat: eos *somniando*, *balbutiendo*, *valde sempliciter*, *perfunctorie*, *& pueriliter esse philosophos*, *stultissimos*, *& gloriosissimos fuisse*, Cicerone teste affirmat

Tria rerum principia Aristoteles statuit, *Materiam*, *formam*, *privationem*. Materia, inquit est illud primum subjectum informe, invisibile simplex, insensibile, neque quale, neque quantum, seu omnis quantitatis, & qualitatis expers, ad omnia indifferens, in infinitum divisibile, ubique diffusum, extensum, & penetrabile, quod universis naturæ actionibus, & operationibus substernitur: & ex cujus sinu omnes rerum formæ, qualitates, & universi pulcritudo extrahitur, in ipsoque recipitur.

For-

Forma peculiaris quædam est entitas, ac substantia, a materia physice, & essentialiter distincta, quæ ipsi materiæ advenit, in illa recipitur, eam perficit, informat, ad certam compositi speciem determinat, cum ipsa intime penetratur, unitur, unumque, & idem compositum naturale efficit, ab aliis omnibus compositis ipsius formæ beneficio essentialiter distinctum. Materia igitur est velut commune cœmentum ad omnia ædificia indifferens, nullo in se ordine digestum, ed omnia tamen paratum, & omnes formas appetens: Forma autem commune illud, & informe, & indifferens cœmentum in ordinem redigit, & in peculiaris ædificii speciem conformat.

Duo isthæc principia corporibus omnibus communia statuit, in ipsisque totam eorum essentiam, ac naturam agnoscit. Tertium vero, quod diximus, principium, nempe *Privationem*, non ad corporum naturam, & constitutionem, sed ad eorum tantum generationem spectat. Naturalia enim composita vel *in fieri* inquit, seu dum fiunt, vel in *facto esse*, seu in sua jam natura constituta spectari debent: in secundo sensu accepta duo solum prædicta principia positiva materiam nimirum, & formam habent; eaque proinde principia in *facto esse* nuncupat; Quod si compositum physicum in priori sensu accipiatur, tertium principium negativum superaddendum est: cum enim sit generatio transitus a negatione formæ ad formam, manifestum est in eo casu privationem intervenire. Mirum est, quot inutiles quæstiones circa naturam, & munus materiæ primæ, formæ, & privationis veteres potissimum Peripatetici excitabant.

Præter substantiales formas, alias etiam accidentales, seu qualitates ad corporum quidem naturam non spectantes, ab ea tamen, velut proprietates, profluentes, entitatulas scilicet absolutas ab omni substantia distinctas, & a corporibus separabiles admittunt, qualia in eorum sententia sunt frigus, calor, impetus &c.

Caussis tandem secundis, & creatis vim, & efficaciam producendi de novo substantias, & accidentia tri-

tribuunt: ita ut earum caussarum vi & efficacia innumeræ de novo producantur entitates, & substantiæ, quæ prius non existebant, plurimaque sint sub sole nova.

Physica, seu Mechanica corporum Principia:

ANAXAGORÆ OPINIO.

54. Illustre apud antiquos nomen fecit *Anaxagoræ Pansperma, & Homæomeria,*

Quam Græci memorant, nec nostra dicere lingua
Concessit nobis patrii sermonis egestas,

inquit Laertius (*a*). Universum igitur Mundum, omniaque illius corpora ex similaribus particulis componi asseruit *Anaxagoras* apud *Plutarchum* (*b*), ita ut singulæ corporum species ex ejusdem secum naturæ particulis, quas ob id ipsum *Similares* vocabat, seu *Homæomeriam*, quasi ex semine proprio consurgerent, & efformarentur; caro v. g. ex carneis, nervus ex nerveis, sanguis ex sanguineis corpusculis conflaretur: neque sanguinea umquam corpuscula in carnem, neque carnea in sanguinem, ob dissimilarem naturam abire poterant. Similares hasce particulas, quas mente solummodo intelligi posse statuebat, secum ipsis immixtas in corporibus singulis delitescere affirmabat; unumquodque proinde corpus omnium corporum semina continere; unde quodlibet corpus mixtum *Panspermiam*, seu *Omniseminarium* appellavit; neque alia ratione, inquiunt, pane v. g. nutritur animal, nisi quia latentes in pane similiares particulæ, carneæ quidem in carnem, osseæ in ossa, capillares in capillos, & ita de aliis conformantur, seu suo quæque corpori apponuntur. *Panspermiam* insuper ex informi Chao in ordinem a Mente, sive Deo digestam fuisse addebat (*c*). De ea inferius iterum erit sermo.

55. Ve-

(a) *L.* 1. *v.* 830.
(b) *De Placit. l.* 1. *c.* 3.
(c) *Laert. S.* 4.

55. *Veterum, & Recentiorum Atomistarum Systema.*

Celeberrimam tota antiquitate de primis rerum principiis opinionem (Atomistarum) attingimus : nullam enim aliam offendes , quæ vel vetustate illustrior , vel sectatorum multitudine , & claritate nobilior extiterit. Universum Mundum , quem infinitum, & æternum statuebant, ex minutissimis , solidis, indivisibilibus corpusculis, durissimis, vacui expertibus , insensibilibus , quæ *Atomos* dixere , componebant Atomistæ; ita ut omnia universa corpora ex solis hujusmodi atomis , tamquam ex primis elementis , & principiis conflarentur, constarentque. Has quidem æternas atomos , perenni, & perturbatissimo motu agitatas , *Chaos æternum* composuisse affirmabant; identidem tamen in eum fortuito ordinem, situm, & combinationem incidisse , ex qua adspectabilis mundi pulchritudo emersit , quæ temporum lapsu ob continuatum atomorum motum, dissoluta in primævum Chaos, iterum fortuito emersura, relaberetur.

56. Duas præcipue atomorum proprietates dicebant, magnitudinem , & figuram ; pondus addidit *Epicurus* apud *Plutarchum* (*a*). Earum insuper figuræ variæ quidem, sed non infinitæ: magnitudo tamen indivisibilis , sed extensa . Aliud atomis principium superaddebant , *Inane* scilicet; quatenus minutissima illa corpuscula, male sibi invicem figuris cohærentibus , interspersa vacuola relinquebant. Teste enim Lucretio:

Omnis ut est igitur per se natura duabus
Consistit rebus, nam Corpora *sunt*, *&* Inane (*b*).

Porro atomorum doctrinam *Moschus* , gente Phænicius, Philosophorum antiquissimus, *Danieli Huetio Moyses* (*c*), qui ante bellum Trojanum , plusquam scilicet mille ante Christum annis floruit (*d*) primus invenit.

A Phæ-

(a) *De Placit. L.* 1. *c.* 3.
(b) *L.* 1. *v.* 420.
(c) *Demonstr. Evang. prop.* 4.
(d) *Joseph. de antiquit. l.* 1. *c.* 3.

A Phœnicio homine acceptam doctrinam amplexi sunt *Pythagoras* in Italia; *Thales* in minori Asia (a), Athenis *Plato* (b) ut *Diodorum Cronum*, & alios omittam. Eam tamen maxime illustrarunt *Leucippus*, *Democritus*, *Epicurus* inter Græcos, *Lucretius* nobilis poeta Romanus, quos proinde velut præcipuos, & primos atomorum fautores, & parentes colunt (c). Nostris autem temporibus *Petrus Gassendus* egregius philosophus Gallus, & Astronomiæ professor, antiquarum rerum eruditione nobilis, & Philosophiæ imprimis cultor, obsoletam, & pene obliteratam atomorum doctrinam e cineribus excitavit, & a pluribus, quibus scatebat, erroribus expurgatam nova luce donavit; continuo, erudito, & eleganti commentario explicuit, adeo ut primus ipse recentiorum Atomistarum Antesignanus haberi possit. Plurimos inde fautores, & asseclas eadem opinio nacta est, adeo ut innumeri hodie sint, qui suis calculis Atomismum confirment.

57. Omnibus itaque recentioribus Atomistis ratum est, atomos, seu primigenia illa corpuscula finita numero esse, & in tempore a Deo producta, ejus proinde nutu, & præstabilitis ab ipso legibus citra omnem fortunæ casum moveri; variam item atomorum figuram, extensionem, & id genus alia ex conditoris voluntate repetunt. Disseminata vacuola ad motum, aliosque corporum functiones necessaria propugnant, & variis experimentis luculenter confirmant, de quibus alibi.

58. Plurima sunt, in quibus Cartesiani cum Atomistis conveniunt, ut ex infra ponenda *Cartesii* doctrina videre est; in aliquibus etiam discrepant: 1°. Homogeneam, ejusdemque plane naturæ, trinæ scilicet extensionis materiam posuit *Des Cartes*; dissimilares atomos Gassendistæ, saltem plurimi. 2°. Materiam in infinitum divisibilem Cartesiani, infinitum partium numerum Epicurei. 3°. Vacuum quod-

(a) *Plutar. de Placi. l. 1. c. 16.*
(b) *Cicer. Tusc. 1. c. 10.*
(c) *Plut. l. . c. 3. Lucre.*

quodcumque impossibile asseruit *Cartesius*, necessarium propugnant Atomistæ, & plura id genus alia.

In eo autem maxime conveniunt 1°, omnem universi materiam fuisse a Deo optimo maximo in tempore creatam, neque naturali alicui caussæ fuisse ab ipso datum creandi, aut in nihilum redigendi privilegium. 2°. Hanc informem materiam, seu atomos *Gassendo*; tria Elementa *Cartesio*; primam illam esse massam, & primum subjectum ex quo, agentia naturalia, per datam a Deo agendi, operandi, producendique virtutem, mille formarum genera extrahunt, ac producunt, unde tota adspectabilis mundi varietas, & pulcritudo provenit. 3°. Omnem tamen hanc formarum varietatem, si hominem excipias, aliquid non esse ab ipsa materia physice diversum, ut Peripatetici Arabes contendunt, sed in ipsa minimarum, & insensibilium partium textura, ordine, figura, situ, motu, & quiete, mechanice, & artificiosa dispositione, ac structura consistere.

4°. Hujusmodi structuram, & artificiosam particularum dispositionem ab ipsa materia modaliter tantum distingui, & a naturalibus caussis induci posse, quatenus physica agentia movendi viribus prædita, unius corporis, seu naturalis compositi partes diverso modo impellendo, dissecando, comminuendo, omnem illius texturam immutant, &. in compositum diversum transformant. Latius ista inferius prosequemur, cum præfatum Systema ad incudem iterum revocabimus.

SCHOLION.

59. *Plures etiam sunt philosophi de experimentali Physica optime meriti, qui de Atomis, aut Cartesianis Elementis parum solliciti; sint ne prima rerum principia* Cartesii *elementa, an* Gassendi *atomi non immorantur; hoc unum supponunt, creatæ a Deo materiæ præfixos esse certos magnitudinis terminos, & parvitatis limites, quos naturales caussæ dividendo non transgrediantur; hasque insensibiles moleculas, figura, & motu varias, prima corporum semina.*

Deum

Deum posuisse, ita ut aurum v. gr. ex cujusdam figuræ, densitatis, & structuræ uni Deo notæ particulis constet, quæ ad aliorum corporum substantiam non spectant, in ipsas autem fulum, & vehementissime quantum per naturales caussas potest, agitatum, dissolutum, tandem resolvatur aurum.

60. *Unum nota: SS. Ecclesiæ Patres fuisse semper* Epicuro *infensos, ejusque philosophiam diris devovisse, & acerrime fuisse insectatos primis potissimum Ecclesiæ Sæculis. Hanc* Epicuro *invidiam peperere insignes ipsius (seu potius discipulorum) in morali potissimum philosophia errores; præterquam enim quod atomos statuebat æternas, mundum vero casus fortuiti opus; Deumque vel penitus tollebat e medio, vel illius providentiam inerti otio languescere existimabat; hominum felicitatem, & beatitudinem in sensuum oblectamentis statuebat* (*). *Perniciosa, si qua alia sunt, dogmata stomachum prudenti cuique faciebant; unde in cæteram* Epicuri *doctrinam derivabatur invidia: alia tamen apud PP. esset* Epicuri *sors, si ipse* Gassendum *aliquem antiquis illis temporibus nactus esset.*

61. *Cartesiana corporum principia, seu hypothesis, & mundi genesis ex* Cartesio.

Renatus Des Cartes perspicacissimi ingenii vir, cum stabilita ab aliis rerum principia non probaret, nec unum esset, quod in illis displiceret; novam ipse viam arripuit, & mirabili ingenii dexteritate complanavit, qua hujusce mundi genesim, & prima corporum omnium semina, & quasi stamina, ac minutissima, ex quibus omnia consurgerent, elementa explicaret. Ut igitur adspectabilem hunc mundum, cujus ipse ideam, vastitatem, ordinem, & dispositionem apprime norat, clare, & nitide hebetioris etiam ingenii lectoribus traderet; ad primam rerum originem, ut ponenda a Deo Universi fundamenta per-

(*) *Hæc quidem Epicuro tribuunt Cicero (de nat. Deorum) Tertullianus (ad nation. l. 2.) & alii. Ex adverso S. Hyeronimus (adv. Jovinianum l. 2.) Seneca quamtumvis Epicureis contrarius, de vita beata c. 3. Jamblichus, Laertius, & alii Epicuri sobrietatem, religionem, & pietatem erga Deos plurimum commendant.*

perſpecta haberet, quaſi Deo ipſi tanto in opere aſſideret conſiliarius, convolavit.

Tria ille ſolummodo ſimpliciſſima quidem, & intellectu facillima principia ſtatuit, ex quibus mundi geneſis, ordo, ſyſtema, & omnia, quæ in eo viſuntur, phænomena deducerentur: *Materiam* ſcilicet, *motum*, & *figuram*. Simpliciſſimis autem hiſce principiis univerſum Mundi Syſtema phyſicum explicare aggreditur; & mundi phænomena *vix aliter, quam ab illo explicata fuerint, intelligi poſſe arbitratur* (a); neque *alia ſimpliciora, vel intellectu faciliora, vel etiam probabiliora rerum principia excogitari poſſe putavit* (b). Ingenioſam ego, & celeberrimam mundi hypotheſim non aliis, quam ipſius authoris verbis melius exponam.

62 *Veruntamen*, inquit, *ne etiam nimis arrogantes eſſe videamur, ſi de tantis rebus philoſophando, genuinam earum veritatem a nobis inventam eſſe affirmemus, malim hoc in medio relinquere; atque omnia, quæ deinceps ſum ſcripturus, tamquam hypotheſim proponere; quæ quamvis falſa exiſtimetur, ſatis magnum operæ pretium me feciſſe arbitrabor, ſi omnia, quæ ex ipſa deducentur, cum experimentis conſentiant* (c).

Quinimmo ad res naturales melius explicandas, earum cauſſas altius hic repetam, quam ipſas umquam extitiſſe exiſtimem. Non enim dubium eſt, quin mundus ab initio fuerit creatus cum omni ſua perfectione, ita ut in eo & Sol, & Terra, & Luna, & Stellæ extiterint; ac etiam in Terra non tantum fuerint ſemina plantarum, ſed ipſæ plantæ; nec Adam, nec Eva nati ſint infantes, ſed facti ſint homines adulti. Hoc fides Chriſtiana nos docet (*). *Nihilominus ut ad plan-*

 ta-

(a) *Princip. parte* 4. *n.* 206.

(b) *parte* 3 *n.* 47. (c) *Ibidem n.* 44.

(*) *Mirari ſatis non poſſum, fuiſſe aliquos philoſophos Carteſio adeo infenſos, ac forte etiam invidiæ ſtimulis ita abreptos, ut Carteſium vel Atheiſmi, vel impietatis, vel Epicuriſmi (liceat ita loqui) notarent; cum ipſamet Carteſii verba, & ſententiæ luculentiſſime temerariam illam, & invidioſam notam diluant, & propulſent.*

larum, vel hominum naturas intelligendas, longe melius est considerare, quo pacto paulatim ex seminibus nasci possint, quam quo pacto a Deo in prima mundi origine creati sint; ita siqua principia possimus excogitare, valde simplicia, & cognitu facilia, ex quibus tamquam ex seminibus quibusdam, & sydera, & Terram, & omnia . . . . oriri potuisse demonstremus; quamvis ipsa numquam sic orta esse probe sciamus; hoc pacto tamen eorum naturam longe melius exponemus (*a*).

63. *At primo quidem constat omnium mundi corporum unam, & eamdem esse materiam in quaslibet partes divisibilem, & jam reipsa in multas divisam, quae . . . . semper eamdem motus quantitatem in mundo conservant. At quam magnae sint istae partes materiae, quam celeriter moveantur, quales circulos describant, non possumus sola ratione determinare; quia potuerunt ista innumeris modis diversis a Deo temperari . . . . Itaque . . . supponemus omnem illam materiam, ex qua hic mundus adspectabilis est compositus fuisse initio a Deo divisam in particulas quamproxime inter se aequales, & magnitudine mediocres, sive medias inter illas omnes, ex quibus jam caeli, atque astra componuntur, easque omnes tantumdem motus in se habuisse, quantum jam in mundo reperitur, & aequaliter fuisse motas, tum singulas circa propria sua centra, & separatim a se mutuo, ita ut corpus fluidum componerent, quale Caelum esse putamus: tum etiam plures simul circa alia quaedam puncta aeque a se mutuo remota, & eodem modo disposita, ac jam sunt centra fixarum, nec non etiam circa aliquanto plura, quae aequent numerum planetarum* (*b*).

Itaque considerandum est, illas particulas . . . . . non potuisse quidem initio esse sphaericas; quia plures globuli simul juncti spatium continuum non replent: sed cujuscumque figurae tunc fuerint, eas non potuisse successu temporis non fieri rotundas . . . . . . Cum enim in principio satis magna vi motae fuerint, & unae ab aliis sejungerentur, eadem illa vis perseverans satis magna fuit

(a) *parte* 3. *n.* 45.
(b) *Ibidem n.* 46.

fuit ad earum omnes angulos, dum sibi mutuo postea occurrerunt, atterendos... Et ex hoc solo, quod alicujus corporis anguli sic atterantur, facile intelligimus illud tandem fieri rotundum (a).

65. Cum autem nullibi spatia omni corpore vacua esse possint (*), cumque rotundæ illæ materiæ particulæ simul junctæ, perexigua quædam intervalla circa se relinquant; necesse est, ista intervalla quibusdam aliis materiæ ramentis minutissimis figuras ad ipsa implenda aptas habentibus, easque pro ratione loci occupandi perpetuo mutantibus impleri. Nempe dum earum materiæ particularum, quæ fiunt rotundæ, anguli paulatim atteruntur; id quod ex ipsis eraditur, adeo est minutum, & tantam celeritatem requirit, ut sola vi sui motus in ramenta innumerabilia dividatur; sicque impleat omnes angulos, quos aliæ materiæ particulæ subingredi non possunt (b).

66. Jam itaque duo habemus genera materiæ valde diversa, quæ duo prima Elementa hujus mundi adspectabilis dici possunt. Primum est illius, quæ tantam vim habet agitationis, ut aliis corporibus occurrendo in minutias indefinitæ parvitatis dividatur, & figuras suas ad omnes angulorum ab iis relictorum angustias implendas accommodet. Alterum est ejus, quæ divisa est in particulas sphæricas valde quidem minutas, si cum iis corporibus, quæ oculis cernere possumus, comparentur: Sed tamen certæ, ac determinatæ quantitatis, & divisibiles in alias multo minores. Tertium constat ex partibus vel magis crassis, vel figuras minus ad motum aptas habentibus. Ex his tribus omnia hujus mundi adspectabilis corpora componi ostendemus; nempe Solem, & Stellas fixas ex primo; Cælos ex secundo; Terram cum planetis, & Cometis ex tertio (c).

67. Cum in materia primi elementi quædam sint ramenta reliquis minus divisa, & minus celeriter agitata, quæ, cum supponantur excisa fuisse ex angulis par- D 2 *ticu-*

(a) *Ibidem n.* 48.
(b) *Ibidem n.* 49.
(c) *Ibidem n.* 52.
(*) (*Id jam alibi posuerat Cartesius, cum de spatio, & vacuo in principiorum parte 2a. disputaret.*

ticularum secundi, cum nondum in globulos formatæ erant, & omnia spatia sola implebant, non possunt non habere figuras valde angulosas, & ad motum ineptas. Unde fit, ut facile sibi mutuo adhæreant, magnamque partem suæ agitationis transferant in illa alia ramenta, quæ minutissima sunt, & celerrime agitantur (*a*).

Deinde cum sæpe transeant per angusta illa spatia triangularia, quæ in medio globulorum secundi Elementi se mutuo tangentium reperiuntur, debent induere figuram in sua latitudine, & profunditate triangularem, ut illas concipere liceat, tamquam exiguas columnas tribus striis in modum cochlearum intortis excavatas &c.

Habes celeberrimam per id temporis mundi genesim seu hypothesim, in qua nihil ingenii, & solertiæ desiderari potest: utinam autem solidiori hæc omnia fundamento inniterentur. Plura præfata hypothesis continet, quæ suis in locis commodius disputabuntur; integrum etiam vorticum Systema in Astronomia physica proponimus, & ad trutinam expendimus; pauca tantummodo inpræsentiarum delibabimus. Etsi autem expositam mundi genesim, ut puram hypothesim Cl. auctor proponat; multiplici tamen ex capite eam rejiciendam arbitramur.

1. enim non satis sibi constat *Des-Cartes*. Divisionem namque a motu separari non posse contendit (*b*); cum partium juxta se invicem quietem, earumdem partium unionem esse autumet (*c*): qui igitur fieri potest, ut materiam in partes cubicas v. g. dividat Deus, priusquam eas ad motum concitet?

2. Cum primum solidissimæ particulæ circa suum quælibet centrum revolvi inceperunt, & solidos angulos mutuo partium attritu conterere, antequam ex partium attritione minutissimus conflaretur pulvis, qui interspersa vacuola adimpleret, spatiola innumera omni materia vacua a cubis ipsis ad motum concitatis intercipi necesse est: at vacuum omne impossibile reputat *Cartesius* (*d*); ergo &c.

3. Eam-

(a) *Ibid. n.* 88. (b) *Princip. p.* 2.
(c) *Prinicip. p.* 2. *n.* 55.
(d) *Princip. p.* 2. *num.* 40.

3. Eamdem motus quantitatem in mundo semper perseverare fidenter statuit, aut supponit celeberrimus author: hoc autem aut aperte falsum, aut certe dubium est, ut postea evincemus: ergo &c.

4. Solem, & Stellas fixas ex subtilissima illa primi Elementi materia componi non posse in Astronomia demonstrabimus.

5. Omnis globosa, & striata materia in tenuissima tandem ramenta, & materiam subtilem comminueretur: partes enim striatæ, & globuli continuo ab angulosis subtilis materiæ partibus attererentur; attritæ, & corrasæ in minutissimum pulverem redigerentur, nec aliquid jam in Universo præter primum Elementum superesset; omnis igitur Mundus, velut Sol conflagraret, & in mediis flammis degeremus.

69. 6. Aliqua etiam a *Cartesio* supponuntur principia, quæ naturali rationi abhorrere videntur. 1. spatium, & corpus idem omnino esse. 2. Impossibile esse vacuum. 3. Ubicumque spatium concipiamus, corpus illic necessario concipi. 4. Mundum esse infinitum; & alia ejusdem farinæ, quæ omnia ex eo Cartesiano principio *Extensio & Corpus idem sunt*, consequuntur. Dissimulandum tamen non est plurima in hoc Systemate occurrere feliciter inventa, & ad naturalia phænomena explicanda aptissima, ut suis in locis notabimus.

LECTIO IV.

Notiones aliquæ dicendis necessariæ, & communes Philosophorum Ideæ, ac Systemata circa corporum seu rerum generationes, mutationes, vicissitudines, & Elementa.

DEFINITIO.

70. *Creare* est rem, seu corpus aliquod ex non esse ad esse, aut ex nihilo puro ad rerum naturam, & ad ipsius corporis esse vel existentiam extrahere independenter ab omni, & quocumque sub-

jecto, aut caussa materiali; seu rem de integro producere. *Creatio* vero est ipsa rei prædicto modo extractio, seu integra rei productio. Hoc pacto Deus condidit mundum, & Angelos, hominumque Animas producit, cum eas primum corpori infundit: *in principio* enim *creavit Deus Cælum, & Terram* (a); cum nihil præter Deum esset, antequam Mundus produceretur. *Anihilatio* est integra rei destructio, ita ut nihil de ipsa re in natura remaneat.

DEFINITIO.

71. *Generatio* communiter usurpata est unius rei, status, aut phænomeni antea non existentis ex alia re deductio, seu productio. Aliis terminis in idem recidentibus eam in scholis explicant, *Productio rei cum dependentia a præjacente aliquo subjecto, seu materia*. In omni rerum generatione aliquam præexistere materiam, materialem caussam, seu substractum subjectum ex unanimi philosophorum omnium consensu ediscimus: ut ignis v. g. generetur (nisi iste sit simplex aliqua substantia ab omni alia distincta) materiam aliquam exemp. g. lignum præsupponi opus est, cujus materia, & partes vel per novæ formæ productionem, vel per divisionem, & concitatum perturbatumque motum in ignem abeat (*).

COROLLARIUM.

72. *Creatio* igitur est actio instantanea; cum nihil terminus creatus præsupponat, ex quo tamquam ex præjacente subjecto producatur; sed sit integra rei, & independens productio. *Generatio* autem est ali-

---

(a) *Genesis* 1.

(*) *Exemplum illud est in scholis notissimum, & omnibus obvium: quo tamen modo id fiat, suo loco dicemus. Similiter ut figuræ aliquæ, seu imagines ceree, & marmoreæ conformentur, cera prius, aut marmor præsupponi debet, in quo per partium modificationem generetur imago.*

aliquid successivum, ut recte observavit *P. Castel* (a), cum antea existentem supponat materiam, in qua aliquo modo res generata delitescere videbatur. *Creatio* insuper corporis seu substantiæ alicujus, est ipsius substantiæ a non esse ad esse purus transitus: *Generatio* vero est transitus a non esse ad esse subjectum ipsum præsupponens.

DEFINITIO.

73. *Generatio* communi etiam nomine mutatio, & conversio dicitur, licet methaphysici aliquot Peripatetici discriminis nescio quid inter utramque intercedere autument. Cum enim forma aliqua de novo generatur, ipsum, in quo generatio perficitur, subjectum physice immutatur; in novam enim, quam non habebat formam, & perfectionem transit, & convertitur. Generationis autem, seu mutationis, seu conversionis duplex est species, *substantialis* alia, *accidentalis* vero altera. Mutatio substantialis est *transitus a substantia in substantiam, ita ut nihil Substantiale Sensibile remaneat in subjecto, seu composito, quod mutatur, convertitur, aut in quo generatio perficitur*. Porro cum lignum depascit ignis, nova in ligno generatio, aut mutatio vel conversio status physica deprehenditur: primo enim sensibilis substantia physica, ligni propria, destruitur seu disparet licet insensibile aliquid remaneat, de quo postea; aliquid etiam de novo in pereuntis ligni vicem succedit, nempe ignis, in quem mutatur, & convertitur lignum. Si igitur substantiam hic aliquam de novo inductam, & a ligni substantia physice diversam agnoscas, habes generationem, mutationem, conversionem substantialem, seu transitum a substantia in substantiam, seu a statu in statum.

DEFINITIO.

74. Accidentalis conversio, mutatio, & generatio est transitus sensibilis ab accidenti in accidentem, remanente prorsus eodem sensibili subjecto, substantia, aut composito, in quo hujusmodi mutatio exercetur. Exemplo res illustrabitur. Eadem aqua in

(a) *Sur la pesanteur l. 1. Chapitre 6.*

suo esse prorsus invariata, modo frigida, modo calida, fluida frequenter, in glaciem aliquando concrescit; imminui etiam, & augeri vicissim potest. In præfatis casibus status quidem aquæ mutatur, ipsaque de frigida in calidam &c. convertitur, successiva frigoris, caloris &c. generatione, quin aliquid ad aquæ substantiam spectans destruatur. Hujusmodi etiam secundum qualitatem mutatio dicitur *alteratio*.

SCHOLION.

75. Singulis mutationibus, seu generationibus suæ destructiones, seu corruptiones respondent. Cum enim novum statum corpus acquirit, vel in aliud compositum successive convertitur, veterem ipsius statum, & priorem, a qua transit, substantiam periisse necesse est. In substantiali igitur mutatione substantia; accidens in accidentali destruitur, & corrumpitur: neque enim cum calore frigus; cum igne, omnia in cineres redigente, lignum potest subsistere. Unde obiter notabis, inter generationis terminos, seu pereuntem, & advenientem formam, aliquam semper contrarietatem intercedere; ex quo fit, ut mutuo sese ab eodem expellant subjecto.

76. Aliam insuper in rebus, supernaturalem tamen, conversionem seu mutationem confitemur Christiani, sacrisque altaribus impositam adoramus. Hujusmodi autem conversio est integra illa totius, sensibilis, & insensibilis substantiæ panis, atque vini in Sanctissimum Christi Corpus, & Sanguinem, Sacerdotis ministerio, in Eucharistiæ Sacramento facta conversio: quæ proinde Transubstantiatio *peculiari vocabulo nuncupatur. Mirabile tamen Dei, non naturæ opus explicare Theologi Christiani est, philosophi adorare. Definienda ista omnia hoc loco duximus, ob eam, quam dicendis modo, lucem affundunt; celeberrima enim hæc, quam enodare contendimus, de primis rerum principiis disputatio, ab ea, quam de generationis natura statuas, opinione, velut ex fonte pendet, & derivari debet; ut luculentius infra ostendam. Cum vero plurima sint, de quibus philosophi omnes in tanta opinionum circa præsentem controversiam varietate conveniant; ea ego omnibus rata*

esse

esse volo, quæ omnium consensu firmata sunt; neque aliter, quam hypothesis nomine proponam, ne ad majora properantes in quæstionis limine diutius immoremur. Neque fucum faciet Aristoteles, *cui si fidem adhibeamus in nihilo pene antiqui philosophi de rerum principiis convenere; notum enim omnibus est, mala cum fide, & minus sincere veterum sententias posteris tradidisse, ut scilicet eorum nomini irrideret, propriæque existimationi consuleret.*

COROLLARIUM.

77. In omni igitur mutatione, seu conversione tria semper intelliguntur, materialis ipsa caussa, seu subjectum, quod novam formam, & perfectionem acquirit, veterem amittit; nova forma, quæ est generationis, & transitionis terminus; & ipsius formæ antecedens privatio, a qua ad formam fit transitus, & mutatio. Clariora ista sunt, quam ut ea prolixius prosequamur: Sit igitur.

HYPOTHESIS.

77. Inter composita physica frequentissimæ accidunt mutationes, seu novæ generationes, & conversiones; aliis nimirum ex aliis enascentibus: plurima enim prorsus disparere; in alia transformari; novam formam inducere, & in aliam, atque aliam speciem converti extra dubitationis aleam positum est. Sunt autem hujusmodi mutationes essentiales, & naturalibus viribus perficiuntur: physica enim composita sensibilem substantiam amittere videntur, & in aliam plane diversam abire; quin peculiari ad id Dei providentia opus sit. Triticea utique grana saxo contusa in farinam; farina aqua diluta, & igni decocta in panem; dentibus hic masticatus, & in ventriculum immissus in chilum; chilus in sanguinem; sanguis in carnem, ossa, adipem, nervos &c. convertuntur. Infinita, quæ adduci poterant, exempla prætermitto; satis enim constat, quod *præterit figura hujus Mundi* (a);

Et nihil est quod toto perstet in orbe:

Cun-

(a) *Ecclesiast.*

Cuncta fluunt, omnisque vagans formatur imago...
Hæc quoque non perstant, quæ nos Elementa vocamus.

inquit ex omnium mente Ovidius (*a*). Plurima igitur destruuntur, aliis de novo genitis locum factura.

HYPOTHESIS.

79. Nulla caussa naturalis rem, aut corpus aliquod creare potest, seu e nihilo ad esse in integrum extrahere; neque anihilare, seu rem ita destruere, ut nihil prorsus ex illa remaneat. Equidem posse creare proprium illius esse credimus, quem *Creatorem Cæli, & Terræ* confitemur. Unanimis hæc est Sanctorum Patrum sententia, unum Deum Mundum, & singulas illius partes creare potuisse; in eoque solummodo esse infinitam, quæ ad creandum requiritur, virtutem certum est; cumque eadem ad anihilandum, quæ ad creandum, potentia requiratur; neque id etiam est creatæ caussæ concedendum. Hoc etiam philosophorum omnium testimonio, & opinione confirmatur. *Erit aliquid, quod ex nihilo oriatur, aut in nihilum subito occidat? quis hoc Physicus dixit umquam?* ait *Tullius* (*b*). Quin etiam ex non entibus nihil posse fieri, & in hac opinione omnes naturales consentire (*c*), omniaque entia ex ente fieri omnium fere physicorum esse dogma (*d*) addebat *Aristoteles*.

Illi etiam philosophi, qui Deum e medio tollere non dubitarunt, mundum eapropter æternum dixerunt; neque alium præter Deum, infinita virtute præditum, universum e nihilo extrahere posse ratum omnibus erat. *Epicurus* enim ipse, qui materiem, seu chaos, aut atomos æternas statuebat, hunc mundum hoc est, conformationem, & dispositionem Atomorum fortuitæ particularum combinatio-

(a) *Metam. l. 15. v. 177.*
(b) *L. 2. de Divinat. c. 16.*
(c) *L. 1. Physicæ. T. 34.*
(d) *Meth. l. 13. c. 6.*

nationis opus posuit; omnibus caussis rem e nihilo extrahendi virtutem negavit. Hujusmodi hypothesim suo in loco fusius demonstrabimus (*).

COROLLARIUM I.

80. Ex omnium igitur philosophorum consensu ratum, & sanctum est, omnes, quæ subinde accidunt, rerum mutationes, veras esse generationes. Quidquid enim sensibile in adspectabili mundo de novo apparet, naturalium caussarum viribus tribuitur; cum igitur creandi virtute careant ipsæ, id unum superest, ut omnia rerum sensibilium nova phænomena per veram generationem producantur, atque ex præjacentis materiæ sinu extrahantur. Permixtim igitur admittendas cum accidentales, tum substantiales generationes constat: ex constanti enim, & perenni rerum vicicitudine edocemur sensibilem sæpenumero rerum, & compositorum naturalium substantiam interire, seu potius dissipari, & in aliam transmutari, ut in allato supra exemplo videre est: neque frequentiores esse accidentales generationes quotidiana experientia demonstrat. Eadem aqua v. g., quæ erat modo, calida, frigida postea evadit; calore liquescit, frigore statim in glaciem convertitur.

COROLLARIUM II.

81. Omnia igitur nova composita physica, omnesque naturæ effectus ex præjacente aliquo subjecto fiunt, & naturaliter oriuntur: ita, ut substracta semper supponi debeat materia, in qua agentia naturalia operentur, viresque suas exerceant; omnes enim, sensibiles rerum effectus per. veram generationem producuntur (*n.* 79.). omnia autem hoc pacto producta ex præjacenti subjecto fiunt. Hinc vulgatum illud, & antiquum proloquium *ex nihilo nihil fit*; Cujus obvius, & naturalis sensus est; nihil eorum, quæ in rerum natura subinde oriuntur, ex nihilo, ex

(*) *Ex dictis nemo inficiabitur, jure nos hoc loco expositam veritatem tamquam hypothesim, ponere potuisse.*

ex nullo subjecto enasci, seu per veram creationem ex nihilo pure, & in integrum extrahi: unde merito dixit *Aristoteles*. *Id semper maxime veritos esse, qui primi in Philosophia versati sunt, nihilo praeexistente quidpiam gigni.*

Philosophorum ideae, ac Systemata circa corporum, seu rerum generationes, mutationes, vicissitudines, & Elementa.

82 Principia haec metaphysica, abstracta, & generalibus nominibus significata parum in physicis lectionibus attendenda sunt. Quid enim res Physicae sint, quaerimus, non vero quibus generalibus, & abstractis notionibus significari possint. Nihil tamen vetat quominus ab omnibus philosophis, quamcumque tandem opinionem circa rerum Elementa physica amplectantur, sequentes loquendi modi & notiones admittantur.

1. Primigeniam massam, seu materiam primam a Deo creatam fuisse, corpoream scilicet, & materialem substantiam, quae diverso modo, & multipliciter informari, disponi, & ordinari, atque permisceri possit, ac in composita diversa abire. Eam tamen materiam, seu substantiam corpoream universam esse homogeneam, seu ejusdem rationis, atque ad omnes formas indifferentem, nequaquam constat; si de substantia illa, qualis in mundo existit, loquamur. Si tamen de materia prima sub hac notione logica abstracta, & universali, quod scilicet sit materialis extensio, loqui velis; eo sensu praedicta materia, seu extensio est homogenea, & ad omnes formas indifferens. Quid tamen notio haec abstracta, & Logica ad Physicam?

2. Composita Physica, seu corpora mixta, ut sint vera, & perfecta composita, aliquid praeter puram illam extensionem materialem admittere, & includere, quo ab aliis compositis physicis distinguantur, & peculiarem corporum speciem constituant: id vero,

(a) *L. 1. de Gener. c. 3.*

ro, quodcumque illud ſit, nuncupare poſſumus *formam*, & determinativum extenſionis materialis.

3. Cum ſubinde ejuſdem ſpeciei corpora, quin naturam ſuam propriam mutent a ſtatu ad ſtatum, a qualitate ad qualitatem tranſeant, quin etiam eumdem aliquando ſtatum, aut qualitatem intendant, vel remittant; dici ab omnibus poteſt, præter ſupradictas mixtorum formas, quæ materiam ad certam compoſitorum ſpeciem determinant, exiſtere etiam qualitates, quæ mixta corpora ad certos ſtatus determinant, aut eos conſtituunt. Quid tamen illud Phyſicum ſit, cui generalis hæc notio competit, inferius exponemus.

SCHOLION NOTABILE.

83. *Hucuſque dicta ad omnium philoſophorum mentem expoſita ſunt, neque aliud niſi generalia quædam doctrinæ capita, & Metaphyſicas principiorum notiones ab omnibus admiſſas, a Peripateticis tamen copioſius traditas & ſingulari verborum faſtu primum exornatas continent: quæ quidem omnia retinenda ducimus. Supereſt tamen maximum totius controverſiæ caput, philoſophorum diſſidiis, & rei ipſius dignitate nobile, in quo rei cardo vertitur; quæ nimirum ſint corporum Elementa phyſice ſpectata; quodnam materiæ primæ phyſicum conſtitutivum: quodnam formæ; quæ partes; quæ partium figura, & ut verbo dicam; quæ illa ſint phyſica, & integrantia materiæ elementa, ex quibus materia ipſa conflatur? quid præterea materiæ addat forma; ſubſtantiamne aliam a materia phyſice diverſam, an peculiarem tantummodo materiæ ipſius partium diſpoſitionem, ordinem, ſtatum, configurationem, texturam, motum, quietem; quæ quidem ipſius materiæ ſint modificationes? Habes præcipuam totius generalis Phyſicæ controverſiam; & primum diverſarum philoſophorum ſectarum diſſidium, & fundamentum; ex quo omnia pendent; quod cum generationis natura & rerum phyſicarum viciſſitudine adeo eſt ſtricte conjunctum, ut neque generatio ipſa ignotis principiis, neque principia ipſa prætermiſſa corporum generatione intelligi poſſint, quod ut melius capias, paucis accipe*

utriuſ-

utriusque contendentium partis de rerum principiis, & generationibus Systema.

ARISTOTELES, ET ARABES.

84. 1. Materia, inquit, est pura potentia, ens non completum, ad formas singulas indifferens, omnium appetens. 2. Completur per formam in esse physico. 3. Forma est alia item substantia, nobilioris licet ordinis, a materia essentialiter, & physice diversa. 4. E materia tamen per veram generationem substantialem educitur, seu generatur; est proinde physicæ generationis terminus; utraque hæc substantia mutuo intime penetratur, unitur, unumque compositum efficit. 5. Alia autem corrumpitur forma, cum nova in materiam introducitur; ignis v. g. ligno applicatus, ligneam formam destruit, igneam in remanentem materiam introducens; semper enim eadem materiæ quantitas remanet. 6. Caussæ igitur naturales veras entitates, & novas, generando producunt, & alias destruunt; in perennique hac rerum destructione, & generatione adspectabilis mundi vicissitudo, & pulchritudo consistit. 7. Accidentales etiam generationes efficiunt, verasque entitates novas, accidentia nimirum, seu qualitates physicas, calorem, frigus, & id genus alia, ab omni substantia physice distincta producunt, atque ex ipsis materia, & forma educunt, & extrahunt: aliæque subinde generantur, augentur, intenduntur; destruuntur aliæ &c.

8. Materia per se ipsam est plane insensibilis; sensibilis tamen fit per quantitatem, & qualitates distinctas, quæ ipsam semper comitantur.

9. Forma etiam per qualitates solummodo, quas ipsa, velut proprietates physicas in se, & in materia producit, sensus nostros afficit.

10. Formæ autem sunt, quæ præcipuam habent vim producendi tum accidentia sua, tum etiam substantias sibi similes: qualitates tamen activæ alias etiam qualitates efficiunt.

11. Perenniter igitur tum novæ substantiæ, tum nova accidentia in Mundo a caussis secundis produ-

çun

cuntur, cum corpora ſubſtantialiter, aut accidentaliter mutantur, corrumpuntur, alterantur &c.

Cæteri Philoſophantium ordines.

85. 1. Omnem hujuſce Mundi maſſam, ſeu primigeniam materiam creavit Deus, informem illam quidem, ad omnesque formas, & compoſitorum ſpecies indifferentem, earumque capacem; homogeneæ, ſecundum aliquos, naturæ; heterogeneæ, ut aliis placet. 2. Omnem hanc maſſam diverſo modo diviſam, & in motum concitatam multiplici forma diſtinxit, informavit, & in varias corporum ſpecies ſejunxit. 3. Illæ autem formæ ab ipſius materiæ ſinu educuntur, & per novas generationes extrahuntur. 4. Non ſunt tamen aliquid a materia ſubſtantialiter, & phyſice diverſum, ſed in ipſarum partium figura, ſitu, ordine, textura &c. conſiſtunt; ab ipſaque proinde materia modaliter ſolummodo diſtinguntur. 5. Eatenus igitur unum in aliud transformatur compoſitum naturale, cibus v. g. in ſanguinem, novaque generatione ex uno aliud enaſcitur, quatenus ſenſibilis illa materia, quam panem nuncupamus, cauſſarum naturalium beneficio ita attenuatur, comminuitur, commiſcetur, inque particulas redigitur minimas, earumque figura, textura, ordo, magnitudo, motus ita variatur, ut priorem cibi ſpeciem amittant, & aliud jam compoſitum phyſicum novis proprietatibus præditum appareat. 6. Nulla igitur nova entitas a materia eſſentialiter diverſa in generatione producitur, aut deſtruitur. 7. Nihil ergo continua rerum & generatione, & viciſſitudine perit, aut producitur; nihil ſub ſole novum. 8. Eadem ad accidentales generationes extenditur doctrina, ut luculenter infra explicabitur.

9. Cauſſæ igitur ſecundæ materiales nullam novam entitatem in natura producunt, aut deſtruunt, ſed materiam ſolummodo a Deo creatam diverſo modo immutant, afficiunt, modificant, dividunt, permiſcent, ut novus in materia ipſa appareat, & fit rerum ſtatus, & exiſtendi modus: idem tamen re-

rerum materialium communis velut fundus semper existit.

10. Materia illa per se ipsam est sensibilis, impenetrabilis, extensa, & uno verbo, corpus perfectum.

11. Quo pacto vero, & ratione materiam esse homogeneam, aut heterogeneam teneant, & explicent inferius dabimus.

10. Generatio igitur, permutatio, conversio, ac vicissitudo physica rerum non est actio rei novae, hoc est, substantiae non existentis productiva, sed est solummodo actio antecedentem ejusdem materiae statum mechanicae immutans.

Qui materiam statuunt per se ipsam heterogeneam, in aliquibus perinde discurrunt, ac Anaxagorae discipuli; castigatius tamen, & satis verosimiliter, ut inferius dicemus.

ANAXAGORAS, ET DISCIPULI.

86. 1. Totidem in Mundo sunt elementorum species, secundum se, & independenter a quacumque compositione, & combinatione diversae, quotquot in Mundo sunt physica composita specie itidem diversa. 2. Nova enim generatio, nihil est aliud, quam plurimarum ejusdem speciei atomorum ab aliis segregatio, licet imperfecta (cum in corporibus singulis aliqua semper lateant aliorum semina) in unum separatio, & secum ipsis commixtio. 3. Corrumpitur autem corpus, cum propriae ipsius speciei atomi dissolvuntur, separantur, aliis commiscentur, neque illis jam numero, aut ordine praevalent. 4. Nihil igitur est, quod novis generationibus, producatur, aut corporum corruptione destruatur. 5. Ipsa tantummodo particularum combinatio, structura, dispositio adstruitur, aut perit: neque aliud in rerum, ligni v. g., mutationibus evenit, nisi quod dissipatis, quae antea lignum componebant, particulis, in eorum locum diversae speciei atomi, ignis v. g. propriae, succedant ex vicinis corporibus partim adductae, partim ex ipsis ligni visceribus erumpentes, & ad sensibilem statum adunatae.

6. Si corpus sit simplex v. g. ignis elementaris, de-

destruitur, seu extinguitur, generatur, aut accenditur modo jam exposito, per copiosam nimirum atomorum ignis concursionem, & unionem: aut per eorumdem dispersionem. Si corpora sint composita, & ex variarum specierum atomis conflata, v. g. *arbor*, generabitur, aut destruetur per multiplicis speciei atomorum rectam dispositionem, aut perturbationem, & dissipationem, quin aliquid de novo producatur in natura.

SCHOLION.

87. *Ex dictis luculentissime evincuntur duo: primum; Physicum principiorum Systema ab eo, quod de compositorum naturalium Systemate, eorumque generationibus statuas, omnino pendere: ea propter aliqua ad rerum generationem spectantia, ut dicendis viam sternerem, delibavi, quæ suo loco ad incudem revocabuntur. Alterum; obscurissimam, de qua agimus, physicam discussionem esse*; fere enim difficillime hominibus cognitu sunt ea, quæ maxime universalia sunt, *inquit* Aristoteles (*a*). Neque tanta philosophorum ab aliquot jam annorum millibus de hujusmodi argumento dissensio ex pertinacia, aut studio vincendi, sed ex ipsarum rerum obscuritate enascitur, *inquit* Cicero (*b*). *In ipsa enim Dei opera rimando inquirimus, cum ad prima hujusce mundi semina cogitando conscendimus; cum autem humanæ menti limitem præfixit Deus, eam suis operibus naturam donavit, ut eorum* nullam possit homo invenire rationem, & quanto plus laboraverit ad quærendum, tanto minus inveniat (*c*).

Quæ igitur statuero, ut probabilia tantummodo, & si mavis, ut conjecturas, tradita, velim intelligas, mentem positurus, cum clarius aliunde veritatis lumen affulserit. Illud prætereundum non est, omnia fere adspectabilis Mundi phænomena intelligi, & explicari a nobis posse, licet universalia nos lateant rerum principia, ut fastidiosa rerum enumeratione confirmare possem:

(a) *Metha. l.* 1. *c.* 2.
(b) *Acad. l.* 1. *c.* 12.
(c) *Eccles. c.* 8. *v.* 17.

sem: ex adverso tamen præsentem controversiam dirimi tum solummodo posse, cum perspecta habeamus præcipua corporum phænomena, peculiaresque eorum agendi rationes: ne tamen post omnem pene Physicam differatur, quæ inter primas explicari debet, discussio, sit.

LECTIO V.

Verosimilius de primis rerum elementis Systema physicum.

HYPOTHESIS.

88. Omnia corporearum rerum phænomena, eorumque diversitatem, caussarum naturam, proprietates, & agendi rationem, ut intelligibili modo explicent philosophi universi, ea ex diversa corporum massa, partium figura, exilitate, dispositione, motu, quiete, & aliis ejusdem farinæ mechanicis affectionibus repetunt, quin ad substantiale aliquid, occultumque principium, materiam primam, aut formam confugiant.

Id enim, ut antiquos recentioresque Atomistas, Cartesianos, Nevvtonianos, Eclecticos prætercam, *Aristoteles* ipse præstitit. Si enim Problemata, Parva naturalia, & reliquos *Aristotelis* libros, octoque volumina Physicorum evolvas; & Metaphysicam excipias, nullibi eum materiæ primæ, & formæ substantialis meminisse deprehendes; sed omnes naturæ effectus; discrimen, vires, corporumque affectiones, ne prolato quidem materiæ, & formæ nomine, secundum Mechanicæ leges, per motum, quietem, figuram &c. explicare animadvertes (*).

PRO-

(*) *Et quidem cum in Physica de iis solummodo habeamus ideam claram, quæ sensibus percipimus, aut imaginatione comprehendimus: ex aliaque parte, quæ mechanica sunt, sensu, aut imaginatione capiamus; nihilque nisi obscurum nescio quid, in idea virtutum, quantitatum, formarumque insensibilium deprehendere possimus: nil mirum est, si omnia phænomena rerum materialium per caussas mechanicas, materiales, & cla-*

PROPOSITIO IV.

89. *Falsa omnino est Anaxagoræ Panspermia : neque pro varietate specifica corporum statuenda est physica ; & substantialis materiæ diversitas.*

Probatur. Cum enim innumera prope sunt composita physica specie diversa, prodigiosam omnino Elementorum varietatem admitti oporteret ad eorum diversitatem adstruendam : libere tamen ista statuerentur : Cum ad eam, quam in pluribus corporibus deprehendimus, diversitatem explicandam, non principiorum essentiale discrimen opus sit, sed varia partium subtilitas, & figura sufficiat ; eadem enim est aquæ fluidæ, vel in vapores solutæ aut in durissimam glaciem concretæ natura ; licet diffidentes adeo proprietates pro duplici hoc statu illi competant.

2. Omni ratione & fundamento destituitur allata opinio (*). 3. Incredibile, & cachinis omnino dignum est ; in quolibet corpore omnium universi mundi corporum semina delitescere : Cur enim, si ea staret sententia, ex auro v. g. flores non germinant, arbores non enascuntur, aves, & animalia cætera non generantur, & id genus alia? Ad ea scilicet disponi apte posset materia.

4. Unumquodque corpus in sua specie, & natura spectatum, unicum habere principium, determinatæ scilicet speciei corpuscula ; quæ nullo alio determinativo opus haberent, ut sensibile corpus, seu compositum constituerent. 5. Plurima corpora, planta v. g. ita arte analytica dissecantur, & dividuntur, ut

---

clare intellectas explicamus. Quid enim, si dicerem, æstum marinum ; illuminationem & alia similia, a Maris, & Solis virtutibus, formis, & qualitatibus provenire? Hinc Recentiores Peripatetici in Physica particulari, & effectuum naturalium expositione parum, aut nihil ad formas substantiales, aut ad qualitates attendunt.

(*) *Hoc forte est contra obsoletum istud systema efficacius argumentum.*

3, 4, aut 5 simplices substantiæ ex eo corpore eliciantur; nulla tamen earum planta sit, aut illius speciem referat: quæro igitur, ubinam, facta analysi, est substantia, aut seminalia corpuscula plantæ? Quodnam ex 4, aut 5 elicitis elementis est planta (*). Uno verbo; velle atramentum, quo hæc scribo, esse universale rerum mundanarum ovarium, & seminale fermentum, est poeticam *Pandoræ* fabulam in philosophiæ scænam introducere. Pudet in obsoleto errore impugnando diutius immorari.

PROPOSITIO V.

90. *Materiæ primæ, seu primigeniæ rerum massæ (si physice spectetur) natura in eo consistit, quod ipsa sit substantia per se ipsam extensa, & impenetrabilis, modo supra explicato numero 35.*

Probatur. Deus, cum materiam præcise e nihilo extraxit, corpus creavit: ergo materia habet physicam corporis naturam: hanc autem in extensione impenetrabili supra stabilivimus: ea igitur est materiæ primæ natura physica. 2. Materia est substantia materialis: at substantiæ materialis nomine corpus intelligimus: ergo prima Mundi materia, & communis corporum massa est substantia impenetrabilis, & extensa: ea enim est corporis natura.

3. Deus condidit corpora, ut variis motibus concuterentur, alia aliis resisterent; & mutuo sese ab eodem loco expellerent: quidni igitur materiam penetrabilitate præditam crearet? Penetrabilitas enim scopo sibi a Creatore præfixo penitus repugnabat.

Aliqui Peripatetici mordicus propugnant, primævam

(*) *Negaret Anaxagoras, ex plantis elici substantias simplices, adderetque plantam nil esse aliud, quam aptam, & organicam plurimarum substantiarum simplicium ordinationem, & mixtionem. Hoc secundum aut verum est, aut a veritate non multum deflectit, ut in loco probabimus: Primum tamen ad absurdum declinare videtur, esse nimirum in Mundo innumeras, aut infinitas substantias simplices, nullum tamen corpus simplex existere.*

vam materiam, & communem rerum massam non esse corpus completum. Deumque, cum materiam creavit, non corpus, sed corporis partem produxisse. At diversa hæc duo sunt, esse corpus, & esse compositum: materiam primigeniam in se ipsa spectatam non esse compositum, (nisi integrale) libenter dandum est; esse tamen corpus ita conficitur, & ulterius probatur propositio.

Ideo corpus quodcumque physicum est impenetrabile, divisibile, sensibile, extensum, quia est materiale, seu quia habet materiam, aut est materia: sicut ex adverso, ideo spiritus est penetrabilis, indivisibilis, insensibilis, quia est immaterialis, seu non est materia: quod si neges, communes rerum notiones inficiaris: habere igitur, vel esse materiam est habere, vel esse rationem impenetrabilitatis, sensibilitatis, extensionis &c: at id ipsum est esse corpus (*n.*35): ergo &c. (*a*) (*).

COROLLARIUM I.

91. Materia igitur per se ipsam corpora a se, & a loco proprio excludit, aliisque resistit. Neque enim alio ad hujusmodi effectum adminiculo opus est,

---

(a) *Lege VViberum. Princip. Phil. anti. Perip.*

(*) *Si ad communes humanæ mentis ideas ope sensuum haustas, eorumque omnium, imo & rationis ejusdem testimonio confirmatas attendimus, præjudiciaque omnia disputationis usu acquisita, & subtilitatis amore conservata deponamus; facile perspiciemus, obviam hanc nostram omnium esse ideam, primigeniam illam massam, materiam, substantiam, quam Deus initio creavit, & quæ in adspectabilem hunc mundum digesta est & conformata, esse illud idem quod tangimus, videmus, sentimus, impellimus &c. hoc est, esse corpus, rem scilicet extensam, impenetrabilem, continuam, mobilem &c. Communis hæc, & obvia humanæ mentis idea convelli non potest a metaphysicis illis subtilitatibus, quibus scholastici probare nitebantur, materiam effectus omnes non nisi a subsidiariis qualitatibus habere.*

est, aut quantitate aliqua, a materia, seu corpore distincta, cui prædictus tribuatur effectus. Neque quantitatem distinctam *Aristoteles* agnovit; sed ejus doctrinæ novum commentum discipuli addiderunt. Suo autem loco evincimus immerito prorsus ad Eucharistiæ Sacramentum provocare adversæ sententiæ patronos, illæsaque Christianam fidem, quamlibet de quantitate sententiam propugnes. Quod si circa ejusmodi quantitatis a materia distinctionem aliquis suboriatur scrupulus, lege, quæ scribimus a numero 99. Unde vanum prorsus est quærere, utrum materia a quantitate separata in punctum conflueret; & alias hujus farinæ nugas: materia enim est suamet quantitas: eamque sine quantitate concipere, est materiam sine materia aprehendere. Hinc etiam patet, corporis cujuscumque *materiam*, *quantitatem*, *massam* idem prorsus significare. Materia insuper illud est corpus, de cujus divisibilitate, mobilitate, partibus, earumque figura, poris &c. infra disputabimus.

COROLLARIUM II.

92. Ipsius materiæ partes naturalium caussarum ope in eam magnitudinis exilitatem pene incredibilem, dividuntur quæ imaginationis nostræ vim effugiunt, ut infra demonstrabimus. Vario insuper motu fuere a Deo donatæ; multiplici item figura, & magnitudinæ præditæ. Clarius tamen hæc omnia inferius exponemus.

PROPOSITIO VI.

93. *In composito humano præter materiam, spirituale etiam principium substantiale, quod est anima nostra rationalis, immortalis, a materia ipsa realiter distincta existit: atque in duplici hoc substantiali principio inter se unito compositum humanum consistit.*

Hæc propositio & fide Cattolica, & naturali ratione constat; eam obiter tantummodo hoc loco probabimus. 1. Materiæ enim extensio, & impenetrabilitas, minime vero cogitatio competit, ut recte ar-

arguit *Des Cartes* (*a*); at præter naturalem humani corporis extenſionem, & impenetrabilitatem, cogitationum in nobis habemus principium; cum noſtrarummet cogitationum conſcii ſimus: ergo ex materia, & principio cognoſcente humana conflatur natura. Hoc autem principium non tantum a materia diſtinguitur; ſed etiam eſt ſpiritus a materia penitus independens. Modus enim, quo ſpiritualia objecta cognoſcimus, univerſaliaque, & a materia penitus abſtracta principia attingimus, animam noſtram ſpiritualem evincunt. Fuſius iſta, cum de viventibus ſermonem inſtituemus, proſequemur.

Quodſi Sacrarum literarum, & Conciliorum teſtimonis rem agere lubeat; plura ad animæ noſtræ ſpiritualem, & immortalem naturam probandam ſuppetunt. *Inſpiravit enim in faciem ejus* (hominis) *ſpiraculum vitæ* (*b*), inquit *Moſes*. *Stulte hac nocte animam tuam repetunt a te*, ait *Chriſtus Dominus* (*c*). *Nolite timere eos, qui occidunt corpus, animam autem non poſſunt occidere* verba item ſunt Salvatoris noſtri. Unde manifeſte evincitur, animam noſtram neque corpus eſſe; neque hominibus, aliiſve naturalibus cauſſis datum eſſe, eam perdere. Id igitur ſupereſt, ut illam ſpiritum eſſe immortalitate præditum agnoſcamus. Eamdem veritatem conceptis verbis definivit Concilium Viennenſe (*d*) Viennæ in Galliis habitum anno 1311. ſub Clemente V. contrariumque errorem damnavit.

SCHOLION.

Dixi jam, & iterum moneo, non eſſe hujus loci præſentem propoſitionem, quæ certiſſima, & graviſſima eſt, pro dignitate tractare. Scimus non paucos noſtra hac ætate, imo & ſemper in Mundo reperiri homines illos,

(a) *Princip. par.* 1. & *medit.* 4. 5. 6.
(b) *Geneſis* 2. *V.* 7.
(c) *Lucæ* 13. *v.* 17.
(d) *Sapient. cap.* 2.

qui, scriptura referente, se ipsos ita alloquuntur. Transibit vita nostra tamquam vestigium nubis, & sicut nebula dissolvetur: venite ergo, & fruamur bonis quæ sunt, & utamur creatura tamquam in juventute celeriter. Cinis erit corpus nostrum, & spiritus diffundetur, tamquam mollis aer. *Veros nimirum Materialistas; cum illis igitur alibi agemus, & propositam veritatem luculenter demonstrabimus. Aliam similiter quæstionem celeberrimam de Brutorum animalium anima, cum de viventibus sermo erit, exponemus: impræstantiarum enim de generalibus solummodo, & communibus rerum materialium Elementis disputamus. Porro corpora physica vel omnia sunt mixta, hoc est, ex plurimis aliorum diversarum specierum corporum particulis composita: vel aliqua etiam inveniuntur simplicia, quæ scilicet ex unius tantum speciei particulis componuntur, qualia ab aliquibus ponuntur lux, ignis elementaris, Metalla, & plura alia. De his vero corporibus simplicibus, si quæ sunt, ab omnibus aliis separata, & de iisdem, prout mixta composita constituunt, quæritur inpræsenti quænam sint & eorum Elementa, & partes essentiales? habeantne materiam, & formam substantialem distinctam; an potius sint sola, & pura materia? Si hoc secundum; iterum quæritur, hæc materia, quæ tot diversa corpora componit, & integram illorum naturam constituit, estne in omnibus ejusdem rationis seu homogeneæ naturæ, soloque partium suarum mechanismo diverso corporum diversitatem efficit; an potius est alia ab aliis diversa essentialiter, ita ut unum corpus in aliud sit omnino immutabile? Si hoc ultimum statuatur duo consequuntur animadversione dignissima; primum, corpora mixta v. g. duas arbores specie diversas non solum inter se, & ab aliis differre per particularum suarum mechanismum, & dispositionem, sed etiam per substantias illas simplices, ex quibus componuntur: secundum; unum corpus in aliud, præcipue si simplicia sunt, transmutari non posse, omniaque proinde Alchimistarum tentamina, & fortunam rem esse penitus desperatam. Si vero materiam in omnibus corporibus homogeneam ponas, & corporum discrimen in formis substantialibus constituas; argentum, aut mercurium in aurum, mercurium in argen-*

gentum, unum elementum in aliud transmutari, & defendere potes, & sperare. Si tandem materiam admittas homogeneam, & omnium corporum discrimen in solo mechanismo constituas, transmutationem possibilem, aut impossibilem dicere potes: ut latius infra exponemus.

PROPOSITIO VII.

95. *Materia illa primigenia, seu materiale chaos a Deo creatum (vel tota esset homogenea, vel partim etiam heterogenea) in se præcise considerata independenter a quacumque forma substantiali superaddita, aut particularum suarum mechanismo, est perfectum corpus sensibile quod sensus nostros afficeret.*

Hæc propositio ex superioribus tamquam corollarium deducitur (*n.* 90.). Quis enim non videt massam illam quantumvis inertem, rudem, indigestam, habere totam naturam Corporis, hoc est, esse rem extensam, impenetrabilem, continuam &c. hæc procul dubio est communis, & obvia idea, quam de rebus ipsis habemus, quotidiano sensuum experimento, aut dictamine confirmata: cum igitur massa illa nos impelleret, nostrorum sensuum materialia organa concuteret, divideret, rumperet, & profunde feriret; multiplici ratione a nobis sentiri, & percipi posset.

Hoc unum interesse videtur, quod si massa ponatur homogenea, quæcumque illius partes iisdem plane modis a nobis sentirentur; aliud vero futurum videtur, si massa illa ex partibus heterogeneis conflaretur. In primo scilicet casu deesse videtur diversarum actionum, modificationum, atque sensibilitatis distinctæ principium, non item in secundo. Antiqui Peripatetici, ut argumenti vim declinarent, substantiam materialem, seu materiam primigeniam a quantitate distinguebant. Si igitur probavero eam distinctionem (qua una inficiari potest propositionis veritas) nullum, aut a ratione, aut a sensu, & experimentis petitum habere fundamentum; satis propositionem evincam: id autem inferius propositione 28. conficiam.

PRO-

PROPOSITIO VIII.

96. *Si Massa illa primigenia, universi materia, heterogenea est, illiusque partes sint substantiæ simplices inter se substantialiter diversæ; composita physica pure materialia ex iis partibus conflata, erunt inter se substantialiter diversa, distinctas habebunt proprietates, distinctosque effectus edent & phænomena, quin ad id forma aliqua substantialis sit necessaria.*

Hanc propositionem nullus, credo, negabit: si enim statuas lucem v. g. esse quamdam substantiam, seu materiam primigeniam simplicem, se tota ab omnibus aliis corporibus, & substantiis differentem; admittis procuidubio corpus physicum, quod diversam naturam; proprietates, agendi modum, & phænomena item habeat diversa, atque alia corpora. Si enim hæc diversitas in compositis vel a diversitate formarum substantialium, vel a distinctione mechanismi juxta varias sententias enascitur; quidni etiam a distinctis materiis simplicibus proveniet? Porro non parum probabile est, esse in natura plurimas substantias simplices essentialiter diversas, ut statim videbimus.

Iis substantiis admissis, facile patet quid sint corpora simplicia, quid mixta, aut composita: quæ simplicium, quæ mixtorum differentia & discrimen. Sed de his paulo inferius, cum ad examen revocabimus, sint necne in mundo substantiæ illæ materiales simplices, de quibus loquimur, & quas non pauci admittunt: ii vero consequenter dicunt, corpora simplicia v. g. lucem & ignem, se totis a se invicem, & ab aliis differre: mixta autem, hoc est, illa, quæ ex pluribus simplicibus componuntur, in ipsarum simplicium substantiarum diversitate discrimen suum, & specificas naturas habere.

PROPOSITIO IX.

97. *Si primitivum chaos & primigenia materia sit homogenea, suprema tamen Dei providentia, & voluntate fiat,*

te fiat, ut singulæ hujusce materiæ massæ in exilissima corpuscula dividantur, eaque corpuscula magnitudine, figura, & situ diversis prædita sint, & multiplici præterea inter se, atque vario prorsus ordine, artificio, concatenatione, motu, & quiete disponantur; hujusmodi massa, seu corpora iis partibus, & partium dispositione, & affectionibus prædita mirabilem prorsus, ac notabilem, & specificam diversitatem tum in se ipsis, tum etiam relate ad sensus nostros habebunt.

Probatur. Vastissimus hic est humanæ imaginationi campus: si tamen rationem, & sensus audiamus, propositionem facile admittemus. Ex una enim parte corpora illa sunt sensibilia, ut jam diximus, & iterum probabimus: ex alia vero parte quotidiana experientia edocemur, unum idemque corpus, atque substantiam solo suarum partium mechanismo immutato diverse adeo sensus nostros afficere, eamque effectuum, phænomenorum, & specierum varietatem edere, atque efficere, ut diversa ac plane distincta corpora esse diceremus, nisi nostra nos conscientia; ac experientia edoceret, non aliud a nobis videri corpus, sed alium ejusdem corporis statum. Fac enim, aut imaginatione saltem cogita, temetipsum, seu hominem quemcumque alium non paulatim ab infantia usque, ut fieri solet, res humanas, earumque vicissitudines edidicisse, sed casu aliquo in hunc mundum matura jam mente, rerum omnium inscia, productum fuisse; aliumque tibi, en mare, & immensam aquarum massam, diceret, omnesque maris proprietates, & phænomena exponeret; deinceps vero conversa in Cælum facie, en nubes, adderet, has quidem opacas, ac obscuras, alias vero rubeas, cæruleas, albas, leves tamen omnes, atque pensiles, omniaque insimul nubium phænomena explicaret: Ductorine tuo crederes, si facta hæc tantarum proprietatum diversarum enumeratione, nubes tamen, adderet, aliud non sunt, quam illamet aqua, & cæteræ substantiæ, quas maria hactenus vocavi? eum sane tibi fucum facere, non amplius dubitares: nihilominus tamen illud, quamtumvis incredibile videretur, est omnium philosophorum confessione verissimum: innumeraque

alia

alia passim tibi, mundum tum primo circumspectanti, afferrentur, quæ sensuum testimonio, phænomenis, specie, effectibus, proprietatibus rite expensis, diversa esse corpora, & materiam crederes, re tamen altius enucleata, eamdemmet substantiam in omnibus esse agnosceres, uno solummodo particularum suarum mechanismo differentem: Hæreres aliquantulum, si ductor, monstrato tibi perenni fonte in Peruano regno celebri, serio statim subjungeret, omnes lapides, quibus formati, & constructi sunt non ignobilis municipii illic ædificati ædes, & domorum universarum parietes esse illammet aquam ex monstrato tibi fonte perenniter scaturientem? Quod si visa, ac tibi explicata mirabili oscillatorii horologii fabrica, & effectibus, & apposita insimul rudi æris massa, una cum stupea materia tibi ex composito indigitata, certus fieres, mirabile illud authomaton nihil esse aliud, quam rudis illius metalli massam certo mechanismo ab humano artifice modificatam, & dispositam, & in se ipsam per suummet pondus, media chorda ex vili stuppa confecta agentem: si, inquam, de his, & plurimis aliis certus fieres partim naturalibus, partim artificialibus phænomenis a nobis sparsim per universam hanc philosophiam exponendis; in iisque quamplurima videres, quæ licet toto Cælo distent, inter se differant, & distingui videantur, nihilominus tamen eadem essent materia solo mechanismo vel ab homine vel a natura inducto diversa; tum nequaquam fieri posset, quin exclamares, quandoquidem ab homine, mente scilicet ignorantissima, & infinite a Deo distanti, ex eadem materia tot artefacta adeo inter se diversa construuntur; quandoquidem passim observamus eamdem massam in tot diversa composita immutari: posse etiam Deum omniscium, & omnipotentem, eamdem materiam, & primigeniam massam homogeneam eo mechanismo disponere, ut ea, quæ videmus, mundana composita & phænomena enascantur. Vide plura in rem dicenda propositione II.

PRO-

PROPOSITIO X.

98. *Composita physica pure corporea sensuum & vitæ expertia componuntur ex particulis seu corpusculis primigeniæ materiæ exilissimis, magnitudine, figura, situ, & ordine diversis, non eodem artificio, seu mechanismo dispositis; quæ quidem in aliis inter se firmius vel debilius concatenantur, in aliis sunt a se invicem solutæ, & motu præterea, quiete, atque motuum directionibus differunt.*

Hanc propositionem neque Peripatetici ipsi negant, cum & ipsi, & eorum magister *Aristoteles*, ut particularia corporum phænomena explicent, ad varium partium mechanismum confugiant. Illa etiam sensuum testimonio (quantum in hisce reconditissimis rebus eorum hebetudo capere, & distinguere potest) luculenter constat. Et quidem mycroscopia non parum discriminis in plurium corporum particularum figuris demonstrant, qualia sunt salia, aliqui liquores, animantium sanguis, metalla in laminas tenuissimas divisa, & plurima item alia. Sensu ipsi nos docent, variam esse corporum densitatem, ac raritatem; multiplicem esse in ipsismet corporibus pororum figuram, amplitudinem, numerum, ac proinde etiam particularum seu parietum angulos, concavitates, ac formam, ut fuse inferius demonstrabimus. Unum idemque corpus aquam v. g. in poris suis recipit, lucem vero, aqua infinite quasi subtiliorem, non admittit, ut videtur in charta bibula; sexcentaque alia sunt hujus naturæ phænomena alibi a nobis exponenda, quibus abunde probatur diversum in corporum particulis esse mechanismum.

2°. Nulla plane est corporum proprietas, nullum discrimen, effectus, aut phænomenon, quæ ex prædicta partium exilitate, figura, motu, combinatione, ordine, flexibilitate, & situ philosophi ad unum omnes non repetant, & tamquam ex intelligibili caussa derivent: ergo materia præfato modo combinata, seu prædictæ materiæ affectiones ad essentiam, & physicam corporum naturam spectant; iis enim pri-

primigeniæ ſubſtantiæ modificationibus deficientibus, corporum etiam qualitates, effectus, proprietates, ipſa tandem corpora deficerent.

3°. Corporum proprietates, & effectus peculiares ex illius eſſentia, & natura profluunt: eſt igitur corporibus eſſentiale principium illud, ex quo ſenſibiles eorum qualitates, & effectus deſcendunt: at hæc omnia, ſcilicet corporum phænomena, & effectus, eas, quas diximus, materiæ affectiones, cauſſam habent: ergo prædictæ particulæ, variaque earum magnitudo, figura, motus, quies, ſitus, exilitas corporis formam, & naturam ingrediuntur. Clariora iſta omnia fient cum ſingulas ſuis in locis corporis proprietates, & naturam exponemus.

PROPOSITIO XI.

99. *In omnibus compoſitis phyſicis pure corporeis, & mixtis, animæ, & vitæ expertibus nulla eſt forma ſubſtantialis phyſica, quæ ſit ſubſtántia a materia phyſice & entitative diverſa & cum illa penetretur, & uniatur; ſed eorum ab aliis eſſentiale diſcrimen, & peculiaris forma in varia partium textura, exilitate, motu, quiete, figura, atque combinatione conſiſtit.*

In hanc abiere ſententiam cum veteres, tum recentiores philoſophi, ſi Scholaſticos, & Peripatetico-Arabes excipias; ea enim, ut veteres Atomiſtas, Platonicos, & reliquos omnes *Ariſtoteli* minime addictos prætermittam, pro viribus propugnant omnes fere hujus ætatis philoſophi Atomiſtæ, Carteſiani, Nevvtoniani, Eclectici omnium Academiarum, Nationum, & ordinum. Cum igitur hæc ſententia omnium fere palato jam arrideat, eaque una ſit, quam hæc noſtra ætas, ac major philoſophorum pars calculis ſuis probat, & veritati, rationi, ac ſenſui magis conſonam exiſtimat; mirari ſatis non poſſum non paucos adhuc eſſe philoſophiæ profeſſores, maxime vero ex religioſis ordinibus aſſumptos, doctrina cæteroqui, & pietate conſpicuos, erudiendæ juventuti adhibitos, aut deſtinatos, qui oppoſitam ſententiam præcipuum Ariſtotelicæ doctrinæ caput, mordicus adeo propugnant, Ariſtotelemque ipſum

ipsum ita perdite amant, ut impatienter ferant Græcum illum, ejusque philosophiam, ac formam substantialem irrideri. Quo pacto homo Thracius, paganus, impius hujusmodi philosophos demeruerit, ipsi viderint. Iis tamen ego author essem, ut mentem suam, dicendique, & discurrendi libertatem pluris facerent, nullique hominum prostituerent, dum philosophiam, ac scientias naturales perscrutamur, & tradimus.

100. Antequam in probationes descendam, unum monuerim: Dubium pluribus esse quænam fuerit circa præsentem controversiam *Aristotelis* mens: mixtorum enim corporum formam secundùm mechanicas notiones sexcentis in locis explicare videtur: Formam esse quid unum ut musicam, & numerum, & ordinem; non generari, non fieri; esse aliquid sensibile, unde species & forma nuncupatur; quod sit dispositio, & ordo partium materiæ, & corpora ipsa sensibilia reddat: aliaque passim congerit, quæ substantiali formæ in Peripatetico sensu usurpata nequaquam conveniunt.

Forma enim peripatetica, & fit, & generatur: mediis tantum qualitatibus sensibilis evadit: in partium dispositione non consistit; neque secundum musicæ, ordinis, & numeri ideas recte explicatur. Hinc non immerito plures conjiciunt substantialem corporum vitæ expertium formam, ut a scholasticis traditur, *Averrois* & cæterorum Arabum fuisse commentum, eosque primos habuisse authores: utut tamen hæc sint, cum in physicis rebus parum nos Aristotelis moveat authoritas :..... *Il n' y a, que Dieu, la foy, l' Eglyse, nos legitimes Souverains, que peuvent nous asservir*: inquit Castel (*a*): illud extra dubium est: nullas substantiales formas *Platonem*, & Academicos agnovisse. Ad rem veniamus.

101. Probatur propositio 1°. Ea est substantialis corporum forma, per quam composita physica alia ab aliis essentialiter, seu specie distinguuntur; in materia enim conveniunt; & si qua non conveniunt, forma substantiali opus non habent, cum se totis

(a) *Sur la pesanteur T. 1. L. 4. c. 4.*

totis differant; at nullum aliud in physicis rebus agnoscimus discrimen præter sensibilium qualitatum congeriem in propositione explicatam, partium nimirum exilissimarum ordinem, figuram, & alia hujusmodi, quæ realiter a materia non distinguuntur: ergo in ipsa solummodo corporum forma consistit. Qua enim ratione aurum, & argentum v. g. ab invicem specie distinguimus, nisi quod diversas in singulis qualitates deprehendimus, majorem in auro partium duritiem, tenacitatem, ductilitatem; majus item pondus, minora, paucioraque interspersa foramina; quod metalla cætera gravitate superet; sit a scoriis immune, & maxime fixum, alio insuper, ac argentum ipsum, colore donetur? Sed enumeratas qualitates in substantia aliqua a materia diversa reponendas non esse, in loco demonstrabimus; atque per solum particularum mechanismum, aut per simplicem materiam ab omni alia differentem exponemus.

102. 2°. Corpora notabili solummodo, ac sensibili qualitatum congerie dissidentia; diversa nimirum insensibilium particularum figura, motu, textura, ordine &c. prædita specie physica inter se differre jure merito dicimus: inde scilicet specificum corporum discrimen inductum est, quod diverso aspectu, apparentia, atque effectuum seu phænomenorum differentia discernantur: Ista tamen omnia habent corpora non solum materiæ heterogeneitate, sed adducto solum mechanismi discrimine dissidentia: in eo igitur essentialis corporum forma consistit. Da enim corpus v. g. ceram, cujus odor, color, liquiditas, sapor, & alia hujusmodi a cognominibus in vino qualitatibus differant, nonne hæc duo corpora specie physica diversa inter se esse non pronuntiabis? ad specificam igitur diversitatem, nullo alio, nisi qualitatum congerie opus est.

103. 3°. Plurima sunt corpora, quæ specie physice a philosophis distinguuntur, licet eamdem in iis substantiam agnoscant, eo quod diversum in iis substantiæ ipsius statum, proprietates, accidentia agnoscant; sit in exemplum aqua soluta, in glaciem concreta, & in vaporem resoluta: tria hæc eadem aquæ

sub-

substantiam habent, ut nulli dubium sit, eam tamen qualitatum, proprietatum, & effectuum diversitatem in singulis hisce statibus adipisci, unde tria physica composita notabili inter se discrimine diversa dici merito debeant. Ecquis enim aquam fluvialem a vapore, aut fumo specie physice differre non affirmet? Vitrum similiter ex arena soluta, & sale commixta conficitur, eandemque in vitro, atque in arena materiam, seu substantiam physici admittunt; at miram prorsus inter ipsa proprietatum, & qualitatum diversitatem intercedere certum est: ergo ad notabilem, & specificam corporum differentiam inducendam notabilis accidentium congeries diversa sufficit: Cum autem specificum corporum discrimen sit eorum forma; liquido inde consequitur, in una qualitatum congerie physicam corporum formam esse reponendam.

Equidem juxta Peripateticos ipsos vitrum, & arena per solam accidentium congeriem differunt; in substantias conveniunt; totumque eorum discrimen ex vario, seu diverso particularum plexu, situ, ordine, figura, motu, quiete, exilitate pendet; at non majus apparet discrimen inter lapidem, & lignum, quam inter arenam, & vitrum; lignum igitur, & lapis per solam accidentium congeriem, & diversas substantiæ, seu materiæ affectiones inter se similiter different: ut igitur composita specie physice inter se differant, supervacanea est quæcumque forma substantialis a materia distincta.

104. 4°. Intelligi nequit forma materialis, quin sint materia; sicut non intelligitur forma spiritualis quin sit spiritus; forma substantialis, quin sit substantia: aut enim novam nominibus significationem imponimus; aut esse materiale, est habere seu esse materiam; esse substantiale, habere substantiam. Eccur charta hæc, in qua scribo, ab unica substantia impenetrabili effici non potest?

5°. Quænam est caussa naturalis, a qua hujusmodi entitatulæ substantiales innumeræ passim educuntur? Innumera enim passim composita destruuntur, locum aliis factura. Si ad Deum recurris, Religiosum quidem, non physicum agis. In promptu Pe-

ripateticis semper est, ab igne A produci ignem B, a substantia substantiam: bene est; sed dum corpus inflammatur, quæ caussa fumi, quæ cinerum formas substantiales efficit? ignis enim solum formam ignis, non alias producere potest. Deinde si ignis ignem producit; cur similiter aer aerem, aqua aquam, terra terram non producit? Hoc, & alia in Peripateticam formam argumenta vide apud *P. Josephum Khell* (*a*), Jesuitam Germanum.

105. 6°. Quoniam vero adversarii non parum, etiam in physicis, SS. PP. tribuunt, confirmatur plurimorum SS. Patrum authoritate, & ratione: (ii enim primis potissimum Ecclesiæ sæculis Platonicæ philosophiæ addicti, substantiales formas materiales a materia physice, & realiter distinctas inficiabantur). *Quod si*, inquit D. *Basilius* (*b*), *Terræ singulas, quas obtinet, qualitates, nigredinem, gravitatem ratiocinando coneris auferre, ipsa in nihilum abierit*. Alibi etiam docet *individuum substantiale esse quemdam concursum, consensionemque proprietatum*. Eidem opinioni calculum adjecit *D. Gregorius Nyssenus*, *Basilii* frater (*c*): *D. Augustinus* pluribus in locis: *Boetius*, & alii passim, quorum testimonia in alienum sensum contorquere perperam nituntur adversarii, cum plana res sit, Ecclesiæ Patres a Peripatetica doctrina abhorruisse.

106. 7°. Nullus est philosophus non modo e Recentiorum agmine, verum ne ex ipsis quidem Peripateticis Claustris, immo neque ipse *Aristoteles*, qui transmissa hac controversia, formarum substantialium deinceps meminerit, aut eas ad aliquem naturalem effectum, aut phænomenon explicandum adhibuerit: sed ut cujuscumque effectus caussam physicam, veram, intelligibilem assignent, ad particularum materiæ affectiones confugiunt: ex quo duo consequuntur: primo, formas substantiales materiales ad nihil plane inservire: Secundo ad Corporum naturam non spectare, ac proinde non existere:

(a) *Phys. t. 1. disp. 1. art. 2.*
(b) *In Hexameron. homil. 1.*
(c) *L. de Opificio hominis.*

stere: e corporis enim natura illius effectus, proprietates, phænomena derivantur: Si igitur ea omnia ex mechanicis affectionibus, non ex forma aliqua oriuntur; eas affectiones, non vero formam, naturam corporum constituere liquet.

107. Et quidem, si, ut communis fert philosophorum regula, non sunt multiplicandæ entitates sine necessitate; si illæ tantummodo admittendæ sunt entitates, seu caussæ, quæ veræ sunt, atque explicandis effectibus sufficiunt (*reg. 5. num. 16*); si formæ illæ substantiales materiales nulla demonstratione physica, aut efficaci argumento probari a suis auctoribus possunt; si explicandis effectibus naturalibus eæ non modo non sufficiunt, verum ne quidem inserviunt, ut earum fautores exemplo suo probant si ex adverso insensibilium particularum mechanismus est omnium confessione verus: si per hujusmodi mechanismum diversum omnes effectus naturæ, atque phænomena philosophi universi explicant, ut nos etiam toto operis decursu demonstrabimus: si mutato denique partium mechanismo, alia ejusdemmet compositi facies, apparentia, status, & phænomena videntur, ut quotidiana nos docet experientia; si, inquam, omnia hæc vera esse ne ipsi quidem adversarii diffiteri possunt, ut quid formæ illæ ab omni penitus physica, & hominum memoria eliminandæ non sunt?

108. Tandem substantiam materialem corpoream cum alia substantia materiali corporea naturaliter penetrari, in eodemque semper loco existere penetratam, & unitam, eas, quas habemus de rebus materialibus ideas claras penitus evertit, quidquid enim est materiale, impenetrabile dicimus cum alio quocumque materiali: id vero, quod naturaliter cum corpore penetratur, spiritum nuncupamus, aut saltem corpus non esse dicimus.

Veram etiam substantiam realem antea non existentem secundum suum esse proprium, cum de novo in mundo apparet, creatam fuisse pronuntiamus secundum obvias, quas habemus, rerum ideas: unde etiam inferretur, formas illas substantiales esse creatas, atque naturales caussas creandi virtute

præditas. Tenuitatem meam fateor: responsionem duobus hisce ultimis adhiberi solitam, numquam satis intellexi.

COROLLARIUM I.

109. Materia prima, seu primigenia mundi substantia, & massa, quamdiu a nobis concipitur, quin ad ejus in multiplicis magnitudinis partes divisionem, earumque tenuissimarum particularum figuram variam, variumque motum, quietem, ordinem, dispositionem attendamus; informis plane est, seu concipitur; in eaque mentis consideratione accepta, in puro materiæ statu concipitur, omnis formæ expers. Hoc enim pacto considerata, omnem ex eo motum, aliasque mechanicas partium affectiones mente secernimus: omnem igitur materialem formam, & speciem a materia prima excludimus, eo prorsus modo, quo rude lignum in nullam informatum figuram, non excavatum, divisum &c. informe adhuc est lignum, in nullam statuam conformatum. Utrum vero hujusmodi status sit possibilis, seu in rebus aliquando extiterit, aut existat, statim obiter indicabimus.

COROLLARIUM II.

110. At admisso semel in materiæ particulis motu, figura, & aliis hujusmodi, informatam jam concipimus materiam; & in certam compositi sensibilem speciem conformatam. Aliquid enim jam habet, quo a rudi massa, & mole sua prius indigesta secernitur; & sensibili qualitate induitur; ad eum modum, quo lignum ab arbore excisum ante artificis manum informis jacet massa, neque ullam hominis, aut animalis speciem præsefert; at varie postmodum excavatum, certa figura conformatum, hominem, animal, aut quamcumque rem aliam, refert, & specie ræpresentat: hoc unum præcipue discrimen inter utrumque visitur, quod externa tantummodo partium figura, superficiei modificatio statuam efficiat; ad compositum vero naturale intima-

timarum partium motus, figura, & modificatio requiritur.

SCHOLION.

111. *Quonam autem ſtatu materiam creaverit Deus, informemne, an forma jam aliqua præditam, diſputare ſupervacaneum duco. Alibi fortaſſis, cum de phyſico Mundi Syſtemate ſermo nobis erit, rem ad trutinam diſcutiemus. Utrum vero per Dei potentiam fieri poſſit ut primigenia illa maſſa ſine omni penitus forma poſſit exiſtere: ſedato nimirum omni minimarum particularum motu, & per mutuam continuamque unionem ſublata figura; ii diſputent, quibus otium eſt, ut rebus inutilibus tempus perdant. Vide, quæ dicimus, cum Mundi geneſim exponimus.*

COROLLARIUM III.

112. Corporum igitur pure materialium forma, reſpectiva tantum entitas eſt, non abſoluta; materiæ eſt modus, & modificatio pura; neque ſine materia exiſtere poteſt: in minimarum enim perticularum motu, figura, textura conſiſtens, ſine partibus, quarum motus, aut figura eſt, ſtare non poteſt, ut per ſe patet. Neque enim ſtare poteſt motus ſine eo, cujus eſt motus: figura ſine corpore; modificatio ſine re modificata.

COROLLARIUM IV.

113. Compoſitum phyſicum perire intelligimus, & in aliud transformari, cum prædictæ qualitatum congeries, & materiæ modificationes, ita immutantur, ut ſenſibilis corporis ipſius ſpecies deſtrui, & aliam formam, ſeu qualitatum congeriem induci appareat, adeo, ut compoſitum phyſicum, quod illis qualitatibus ſubjiciebatur, non jam ſuperſit. Quodſi una vel alia corpori decedat qualitas, puta color, aut pondus &c., aliamque oppoſitam corpus recipiat, quin notabilis in ipſo differentia deprehendatur, idem ſane compoſitum phyſicum remanet,

alteratione tamen immutatum. Primum quidem evenit, cum cera v. g. incenso mychnio subjecta pene consumitur, & in vaporem extenuata per aerem dissipatur (cujus rei physicam explicationem alibi damus) ea enim fit in ceræ partibus, & qualitatibus immutatio, ut nihil de ipsa, quod ceræ nomen mereatur, supersit: alterum autem in eadem cera visitur, cum igni apposita liquescit; unum in alium colorem mutat: vel enim liquescat, vel colorem amittat, ceræ speciem non amittit, neque nomen.

COROLLARIUM V.

114. In novis igitur, & quotidianis rerum, seu mixtorum corporum generationibus, nulla nova entitas physice a materia distincta producitur, seu ex nihilo extrahitur; nulla etiam destruitur; sed vetus solummodo partium materiæ dispositio, motus, figura, & uno verbo, accidentium complexio, entitas solum respectiva, variatur, destruitur, aliaque in ejus locum succedit earumdemmet partium modificatio. De compositis tantum pure materialibus dicta intelligi volo: cum extra omnem dubitationis aleam positum sit, in singulis hominum generationibus novas a Deo animas rationales, physice, & substantialiter a materia distinctas creari, neque unquam destrui, aut anihilari. Quod vero ad brutorum animas spectat, suo loco disputabimu.

COROLLARIUM VI.

115. Forma materialis ex materia educitur. Educi enim nihil est aliud, quam a materiæ, in qua latebat, sinu extrahi, ac prodire, ut in ipsa materia, velut in subjecto, recipiatur; ad eum modum, quo forma statuæ ab ipso educitur ligno; ipsa enim partium configuratio, & in humanam speciem conformatio initialiter in ligni ipsius partibus continebatur, latitans tamen, unde in lucem, & sensibilem statum prodit. Hoc ipsum autem in materiali forma visitur; materiæ enim configuratio, & varia ejusdem partium dispositio ex ipsis materiæ visceribus,

bus, & ſinu extrahitur, eaque partium modificatio in ipſa ſemper recipitur.

Unum hic non leviter notandum: partim ſcilicet ex hominum arbitrio, partim etiam ex rebus ipſis corpora naturalia in ſpecies phyſicas diſtingui: eaque corpora ſpecie differre dicimus, quorum phyſica natura, ſeu proprietates, & qualitates ſenſibiles notabilem diverſitatis ſpeciem, & apparentiam habent, ut aurum, & argentum &c. Alia ſubinde compoſita ſpecie phyſica non diſtinguunt philoſophi, quamtumvis in iis proprietatum congeriem notabiliter diverſam deprehendant, ut pulvis pyrius a ſulphure, carbonibus, & ſale, ex quibus conficitur; vitrum ab arena; & ſic in mille aliis.

COROLLARIUM VII.

116. Formarum igitur eductio, &, ſi mavis, generatio, non eſt aliqua novæ entitatis productio, ſed modificationis tantum novæ ex ipſa materia, velut ex radice extractio. Unde etiam conſtat omnem eam rerum productionem, qua entitas nova e nihilo ſui extrahitur eſſe creationem, ſeu integram rei ipſius ex nihilo extractionem. Eductio igitur in Peripatetico ſenſu accepta nova ſcilicet diſtinctæ, & abſolutæ entitatis productio ab aliquo ſubjecto dependens, eſt vera creatio: nullumque inter ipſas diſcrimen intercedit: omnis enim phyſicæ entitatis ab aliis penitus diſtinctæ, & antea non exiſtentis productio eſt creatio. Adde quod eductionis nomine, attenta verborum ſignificatione ille tantummodo intelligatur ſenſus, quem ſuperiori numero retulimus.

COROLLARIUM VIII.

117. Ex dictis igitur ratum manet compoſita pure materialia, & vitæ expertia eſſe puras machinas, ſummo artificio a Deo diſpoſitas, & affabre mediis naturalibus cauſſis, velut inſtrumentis, elaboratas. In hoc igitur ſolummodo ab humanis artefactis, & machinamentis differunt; quod hæc humanam ſapiunt artem imperfectiſſimam, & noſtræ potius in-

ſcitiæ luculentiſſima ſunt argumenta: illa vero ſapientiſſimi artificis manum redolent; eoque ſunt ingenio diſpoſita, quod humanum captum fugiant. Unde conſequens eſt, ut naturalia hæc Divini artificis machinamenta, ob mirabilem eorum, & latentem ſtructuram, mirabiles etiam producant effectus, quos mente aſſequi non poſſumus.

Solvuntur Argumenta contraria.

118. Oppon. 1°. In Sacroſancto altaris Sacramento, peracta conſecratione, remanent panis, & vini ſpecies, ſeu accidentium congeries: atqui panis, & vini formæ ſubſtantiales in Sacramento non manent: eſt ſiquidem dogma fidei Conſtantienſi, atque Tridentina Synodis definitum: congeries igitur accidentium panis non eſt forma panis. Reſp. Forma panis conſiſtit in peculiaribus illis affectionibus, figura ſcilicet, magnitudine, alioque mechaniſmo ipſarum particularum panis proprio, atque in ipſis recepto, ac inexiſtente; id autem, cum materiæ panis modificationes, ſeu puri modi, ab ipſa ſubſtantia panis nequeant omnino ſeparari: panis igitur ſubſtantia in Euchariſtia non exiſtente, neque ille mechaniſmus, & ſpecies exiſtunt; accidentia autem, ſeu potius ſpecies, & apparentiæ, quæ in Sacramento ſuperſunt, non ſunt materiæ modificationes, ſed illarum vicariæ; ſenſu alibi a nobis expoſito, lectione 7 juxta catholicum, atque verum ſenſum.

119. Oppon. 2°. Forma ſubſtantiali rejecta, nulla amplius ſupereſt generatio ſubſtantilis: at hoc eſt incredibile, & aperte falſum: ergo &c. Hoc argumentum eſt pura petitio principii; ſupponit enim illud ipſum, quod probare intendit, generationem ſcilicet ſubſtantialem eſſe novæ, & diſtinctæ ſubſtantiæ productionem; ut eam poſtea in concluſione inferat. Generationis igitur nomen æquivocum, & arbitrarium eſt: Peripatetico, ſeu Arabico ſenſu, eſt novæ ſubſtantiæ productio: apud reliquos philoſophos eſt materiæ in novum compoſitum phyſicum, aliamque ac antea habebat, ſpeciem conformatio: quod nova tantummodo materiæ diſpoſitione perfici-

citur. Hoc suppofito; Refp. nulla amplius supereft generatio fubftantialis in fenfu Peripatetico: Supereft tamen in reliquorum hominum fenfu, penes quos arbitrium eft, & jus, & norma loquendi. Argumentum in hanc formam recidit: fi nulla datur forma fubftantialis, nulla eft generatio fubftantialis, quæ fit novæ fubftantiæ productio: quo quid verius?

Generatio igitur fubftantialis exiftit, cum totum aliquod compofitum ita immutatur, ut aliud notabiliter diverfum appareat, puta cum panis in chilum, chilus in fanguinem, fanguis in carnem, caro in infenfibilem halitum, & fudorem transformatur: fingulæ hujufmodi trasformationes funt totidem generationes fubftantiales, quin tamen nova fubftantia producatur, fed eadem diverfo modo, & notabiliter per alias modificationes immutetur. Molefte non ferant Peripatetici, fi dicamus, veram eam effe fubftantialem generationem, qua ex arena vitrum conficitur, licet nulla hic nova forma producatur.

120. Si hæc vera funt, repones; Ergo nullum eft difcrimen inter alterationem, & generationem fubftantialem: utraque enim eft nova qualitatum complexio. Refp. nego illationem; notabile enim inter eas difcrimen intercedit. In alteratione enim una vel alia qualitas deftruitur, nova inducitur, eodem fenfibili qualitatum fubjecto remanente, ut cum arena v. g. calefit, aut in minutiffimum pulverem contunditur: in generatione vero non unum, aut aliud accidens, fed tota fenfibilis qualitatum congeries, & modificationum complexio, alia fubeunte, perit, ita ut fenfibile accidentium non maneat fubjectum; ut cum arena in vitrum transformatur, quo in exemplo & aliis, omnia contraria argumenta retunduntur.

121. Iterum tamen pergis: Ergo generatio, & alteratio fecundum magis, & minus in eodem genere folummodo differunt; prima enim omnium, aut plurimorum, fecunda unius, aut alterius accidentis erit immutatio: hinc autem confequitur, generationem nihil effe aliud, quam majorem alteratio-

tionem: quod est absurdum. Respond: dist. añs: Secundum magis & minus, ita ut notabile, & valde sensibile inter utramque sit discrimen, conc., alio sensu, nego. Itaque species, & forma, ut supra annotavimus, idem plane sunt in physicorum idiomate: speciem igitur, vel formam immutare, est novam faciem ostendere, & alias proprietates acquirere; quod tum maxime fit, cum subjectum sensibilium qualitatum complexionem in aliam immutat; hoc autem illud est, quod arbitrario nomine, generationem vocamus; a qua etsi in eodem genere, notabiliter tamen differt alteratio: in hac enim idem sensibile remanet compositum, non item in alia; quod satis est, ut diversis nominibus, diversas species referentibus, donentur. Etenim dum arena calefit, alterationem patitur; cum in vitrum permutatur, non alterationem solummodo, sed novam generationem subit; licet in utroque casu, adversariis ipsis fatentibus, qualitatum tantummodo alteratio fiat, nec nisi in qualitatum numero sit differentia.

122. Oppon. 3°. Composita physica v. g. aurum, & Lapis distinguuntur inter se substantialiter secundum speciem; at non per materiam, ut infra dicemus: ergo per formam: eorum igitur forma est substantia. Nota, *substantialiter* & significare entitative, seu per novam substantiam; & *essentialiter*. Respond. igitur, quod distinguantur substantialiter in primo sensu, non in secundo: Distinguuntur enim per diversas partium configurationes, & modificationes, quæ nova entitas non sunt; sed compositis, seu materiæ essentialiter insunt. Assumere autem, quod composita distinguantur substantialiter, hoc est, per novas, seu entitative diversas substantias, est petitio principii, de quo est quæstio.

123. Inst. Posita hac sententia, composita physica accidentaliter tantum different: distinguuntur enim per formas, quæ sunt materiæ accidentia: hoc autem non est dicendum. Verum respondeo nihil momenti hanc rationem habere: formæ sunt quidem accidentia materiæ, ad compositi tamen essentiam, constitutionem, & naturam spectant; per eas igitur essentialiter distinguuntur, licet enim materiæ

teriæ accidentaliter insint, necessario tamen compositum ingrediuntur.

124. Oppon. 4°. Si corporum forma in accidentium complexionem cosistit, omnia composita physica sunt accidentalia, non substantialia; atqui hoc est falsum: ergo &c. Resp. disting. majorem: sunt accidentalia, quatenus ex accidentibus etiam, seu substantiæ modificationibus essentialiter consurgunt, conced: id est, per se non intenduntur a natura, vel fortuito in unum conflantur, quin mutuo inter se ad corpus unum componendum dirigantur, nego. In primo utique sensu composita physica dici debent substantialia ratione materiæ; accidentalia ratione accidentium, ex quorum complexione essentialiter coalescunt: in secundo autem dici nequeunt accidentalia, sed essentialia. Verum hæc sunt mera vocabula, & parum, aut nihil refert, hoc, vel illo modo loquaris. Ergo composita naturalia, inquies, non sunt essentialiter substantia. Resp. disting. illationem: ratione formarum concedo ratione materiæ, nego: a materia enim habent, quod sint substantia; a forma vero, quod sint varia partium configuratione, textura, & ordine conformata. Omnia patent ex supra dictis.

125. Oppon. 5°. In singulis compositis aliquod est principium activum, radix, & caussa suarum proprietatum, operationum, & qualitatum, quæ ipsis corporibus sunt velut congenitæ: at hujusmodi principium necessario est forma substantialis; materia enim utpote homogenea, diversarum operationum nequit esse principium; ipsa autem accidentium complexio, ejus, de quo loquimur, principii effectus potius est, quam caussa: ergo &c. Aliquas vero esse peculiares corporibus proprietates, quæ suam in corporibus ipsis latentem habent caussam, pluribus confirmari posset exemplis, ut aqua v. g. quæ igni calefacta, sibique derelicta, pristinum recuperat frigus, & sic in mille aliis.

Respondeo: primo non ita verum, & constans est, materiam esse homogeneam in omnibus compositis; id enim non pauci probabiliter negant, ut statim dicemus; quod si res ita se habeat, tota dif-

ficul-

ficultas enervatur, citraque ullam formam alias proprietates sibi ingenitas habebit lux, alias vero aurum, ignis &c.

Quod si materia ponatur homogenea diversæ illæ proprietates non a forma aliqua substantiali oriuntur, sed a primitivo illo mechanismo, quo partes fuerunt a Deo donatæ; accedente etiam actuosæ, ac subtilis materiæ, & aliarum circumstantium caussarum actione: earum igitur qualitatum principium est materia ipsa, quæ licet homogeneæ sit naturæ, pro corporum tamen varietate in partes diverso modo figuratas, mobiles, impulsas, solidas &c. est divisa. Luce autem clarius est ex hac partium diversitate mirabilem proprietatum, effectuum, & qualitatum varietatem oriri.

Uno verbo argumentum diluitur negando minorem, & ad positam probationem ita distinguendo: materia, utpote homogenea, diversarum operationum nequit esse principium; materia, inquam, dum eodem modo afficitur, esto; si illius partes diverso modo afficiantur, alioque motu, magnitudine, figura, & situ donentur, nego. Formam igitur materialem, non peripateticam, sed mechanicam, & artificiosam, veram esse caussam effectuum illorum, quos ipsa corpora, velut peculiares proprietates edunt, facile patet.

PROPOSITIO XII. PROBLEMA.

126. *Sintne homogenea universa illa primigenia materia, ac primitivum chaos a Deo creatum, & ex quo Deus ipse totam hujusce mundi pulchritudinem, ac varietatem, & corpora conformavit, ac produxit: an potius plures heterogeneæ substantiæ, ac simplices materiæ in illo chao continerentur, ex iisque componantur diversæ corporum classes, determinare.*

Mirabilem nos in hoc mundo rerum, ac corporum varietatem, atque distinctionem sensibus ipsis quotidie observamus; alia insuper corpora in alia transmutari; alia ex aliis elici, & aliorum compositionem ingredi videmus: interim tamen aliqua observamus, quæ nulla arte in alia transmutari possunt,

sunt, neque umquam destruuntur. Prodigiosam istam rerum vicissitudinem, distinctionem, & metamorphosim aliquorum corporum, aliorum vero immutabilitatem non per decantatam Anaxagoræ Panspermiam, neque per Formas substantiales Peripateticas explicare possumus, ut ex supradictis abunde constat. Humana tamen ratio, atque innatus discendi pruritus, cum hæc omnia quotidie observet, & diversarum adeo rerum, ac proprietatum fontem, ac originem invenire cupiat; in id tandem discurrendo pervenit, ut sibi ipsi quærat: Eruntne singula illa corpora, quæ destrui, atque in alia transmutari nequeunt, tot simplices substantiæ, inter se diversæ: an potius una eademque homogenea materia fuit a Deo creata, in eaque postmodum singulas corporum formas, species, ac differentias sigillavit ipse supremus Auctor, dum multiplici mechanismo omnes materiæ particulas disposuit?

127. Si primum statuamus verum: opus est dicere, plures esse in mundo substantias, ac corpora simplicia v. g. Lucem, Ignem, Terram, Aerem, Aurum, Argentum, plura metalla &c.

2°. Corpora mixta aliud non esse, quam aliquas ex illis simplicibus substantiis inter se permixtas, & certa quadam dosi combinatas.

3°. Negare tamen non possumus, hoc etiam stante Systemate, quod una eademque materia per variam suarum partium dispositionem, atque mechanismum in composita non parum diversa abire non possit: vel saltem quod id non efficiatur per diversam dispositionem, numerum, & situm simplicium substantiarum, ex quibus compositum resultat.

4°. Quamlibet substantiam simplicem esse in aliam penitus inconvertibilem; consequenterque oleum, & operam perdere omnes illos chimicos, qui imperfectiora, & vilia metalla in argentum, & aurum transmutare totis viribus incumbunt. Aurum enim a plurimis philosophis, hujusce opinionis fautoribus, (*) inter substantias simplices reponitur, quod proin-

(*) *J. B. Du-Hamel, Pluche dans l'Histoire du Ciel. tom. 2. & alii.*

proinde neque ab aliis per compositionem, aut conversionem fieri potest; neque in eas redigi, in quibus antea non erat.

6°. Forte vero fieri etiam poterit, ut maxima quidem corporum diversorum pars ex una eademque materia homogenea sit producta, eaque non nisi per varium, multiplicemque insensibilium particularum mechanismum distinguatur, proindeque alia possint corpora in alia converti, & transmutari: alia tamen particularia existant penitus simplicia, atque omnis conversionis, & transmutationis omnino incapacia.

Hoc ultimum tuentur hodie Recentiores non pauci eruditione commendabiles, inter quos J. B. Du-Hamel (*a*), Pluche (*b*), & plures alii; qui sibi omnino persuadere non possunt, materiam lucis, materiam terræ, auri &c. esse eamdem omnino materiam, quæ solo particularum suarum mechanismo diversò in aurum modo, modo in lucem, in terram, & in plura alia composita toto cælo differentia abeat.

128. Si verum fateamur, hic discurrendi modus non parum habet probabilitatis. Quæ enim affinitas, inquiunt, inter lucem, & terram, inter aurum, atque aerem; inter aerem, & saxum? Nonne in his omnibus, & plurimis aliis, quæ omitto, plures animadvertimus proprietates adeo inter se differentes, atque sibi invicem oppositas, ut vix a differenti mechanismo provenire posse credamus? Attamen in his omnibus inquies eumdem veluti fundum notionum agnoscimus; in omnibus siquidem impenetrabilitatem, extensionem, pondus, inertiam, mobilitatem, & plurima item alia attributa, quæ sunt, aut comitantur communem atque homogeneam rerum corporearum massam.

Quid tamen hæc ad rem nostram? reponunt: nonne Angelus, & anima humana se totis differunt? nonne sunt substantiæ simplices diversæ? utraque tamen illa substantia spiritualis est intellectiva, volitiva, penetrabilis &c. Quidni igitur idem in rebus

(a) *Tom.* 4. *Phys. gener.*
(b) *Hist. du Ciel.*

rebus corporeis fieri poterit? Qui enim dicemus, duas substantias simplices corporeas diversæ rationis, & naturæ non posse æqualiter in idem centrum tendere, motui resistere &c.?

129. Deinde pergunt: Si eadem entitative sunt Lucis, Aquæ, Auri, Argenti, Plumbi, Stanni materiæ, & corpuscula; nec nisi figura. & mechanismo differunt; ~~negari~~ nequaquam poterit, terram in lucem; stannum in argentum, argentum in aurum transmutari naturaliter posse: reapse enim, ac in rei substantiam plumbum est aurum; neque aliud ad hujusmodi conversionem requiritur præter figurarum, & mechanismi mutationem: hæc tamen mutatio obtineri facile poterit ope caussarum naturalium: quis enim hanc mechanismi, & variam particularum combinationem, atque ordinem violentissima illa ignis agitatione, & fermentantium caussarum actionibus haberi non posse affirmabit? Attamen prædictas metallorum transformationes, sexcentasque alias, quas hucusque homines maximo ardore quæsierunt, assequi numquam licuit, mille licet modis eam rem chimici tentaverint.

130. Transmutatio metallorum in aurum aut argentum, antiquissimum illud chimicorum idolum, non facile mihi probabitur possibilis, ut in proxima lectione fusius exponam. Propterea tamen opus erit dicere, aurum, argentum, stannum, cætera metalla, sicut etiam lucem, aerem, ignem &c., esse substantias simplices, & independenter a quocumque particularum mechanismo differentes? Non satis clare video, hanc metallorum conversionem ex homogeneitate materiæ deduci; licet aliunde non ignorem, chimicos, qui simplicitatem substantiæ metallorum cane pejus, & angue odio habent, pro spei suæ fundamento homogeneitatem materiæ statuere.

Si enim, inquiunt, materiam homogeneam statuimus, & multiplici tantummodo partium mechanismo in diversa composita transformatam; ex aliaque parte innumera quotidie corpora in alia transformari videmus, cur similem metamorphosim in metallis a nobis tandem aliquando obtinendam non sperabimus? Eadem enim est ubique ratio; & difficultas

tota

tota in id unum reducitur, ut particularum mechanismus mutetur.

131. Equidem materia homogenea quotidianam rerum viciſſitudinem, generationes, & metamorphoſim melius explicat, quam ſimplicium ſubſtantiarum ſyſtema, atque ſententia: plurima tamen eſſe corpora, & nominatim metalla, quæ in alia tranſmutari, atque ſuam ſpeciem amittere non poſſint; id, inquam, (quod certum videtur) materiam potius heterogeneam, quam homogeneam probare videtur.

Si tamen hæc duo, reſiſtentiam ſcilicet, & tenacitatem metallorum, & plurium aliorum corporum ex una parte, ex alia vero perennem rerum mutationem, & converſiones, poſita materia homogenea, explicare æque, aut facilius poſſimus, quam ſi materia ſtatuatur heterogenea; tum vero prius ſyſtema proculdubio præferendum eſt, ex communi illo principio *non ſunt multiplicandæ entitates abſque neceſſitate* in quod tandem recidit regula philoſophandi 5. ſuperius (*n.* 16.) expoſita. Utrumque tamen illud difficultatis caput, poſita materia homogenea, explicari, immo & inde ſuaderi eadem ſententia poteſt.

132. Primum: Ex eadem materia, diverſo modo configurata, diverſiſſima plane efficiuntur compoſita: repetitis enim experimentis edocemur, quod plurimarum diverſarum arborum ſurculi eadem in arbore inſiti, eumdemque proinde nutritium ſuccum, quo aluntur, imbibentes, alios, & alios edunt fructus ſpecie, magnitudine, colore, odore, ſapore, & mille aliis qualitatibus diverſos. Idem aſpicitur in pluribus aliis olerum, roſariorumque ſpeciebus, quorum radices in eamdem aquam, quantum fieri poteſt, puram, & elementarem, vitreiſque vaſibus rite obturatis incluſam, adeo ſtudioſe, eaque arte diſponantur, ut ſola aqua intra vas occluſa nutriri poſſint: olera enim illa mirabile fructuum, florum, ſaporum, odorum varietatem procreant, perinde ac ſi in mediis campis, & hortibus germinarent.

Suſpicio hic aliqua ſuboriri poteſt, quod ſcilicet in aqua plurimæ diverſarum ſpecierum, & ſubſtantiarum ſimplicium innatent corpuſcula, quæ quidem

pro

pro plantarum varietate separentur, attrahantur, & seorsim per earum poros se insinuent: verum hæc nec sine rigidiori examine proferenda sunt, neque in surculorum exemplo explicari posse videntur. Videnda sunt, quæ de nutritione plantarum suo loco disputamus.

133. 2. Quod universa hujusce mundi pulchritudo, varietas, & adspectabilis vicissitudo ex vario ejusdem materiæ mechanismo effici possit, plura passim exempla suadent. Eadem proculdubio materia, quæ modo erat succus plantæ nutritius, per ejus poros diverso modo configuratos, & dispositos percolatus, in truncum, corticem, ramos, folia, flores, fructus conformatur: pomum ipsum (hoc est, succus ipse) acidum primo, suavissimum postea, dentium masticatione trituratum, salivæ permixtum, & imbibitum, in stomachum descendens, in chilum, albam scilicet, ac lacteam substantiam convertitur: chilus per venas lacteas, & mæsenterium ad sinistrum cordis ventriculum traductus in sanguinem abit, sanguis partim in sudorem immutatus per transpirationem in auras erumpit, partim in carnem, ossa, adipem, nervos, capillos, & alia hujusmodi convertitur. Mirabilem hanc rerum metamorphosim eadem efficit, aut subit materia aliis, & aliis solummodo particularum suarum motibus, figuris, textura, & divisione affecta: quæ autem majores diversitates, quam inter lignum, & sanguinem; carnem, & pomum, ossa, & florem? omnia tamen hæc sunt eadem materia. Simile visitur discrimen inter pyrium pulverem, & nitrum, carbones, sulphur: inter vitrum, atque arenam: nihilominus tamen eadem est in pulvere pyrio, atque in nitro, carbone, & sulphure substantia.

134. Ex adverso nullum intercedere videtur notabile, & specificum discrimen inter sanguinem belluarum, & humanum: qua enim ratione hæc duo differre inter se specie physica dicendum est? Eamdem igitur in iis substantiam, materiam, & massam agnoscimus: sanguinis tamen massa eadem specie est cum ciborum, ex quibus animantia nutriuntur substantia, ab iisque solo partium mecha-

nismo differre videtur, ut omnes facile concedent: cum igitur homines, & reliqua omnia animantia multiplici alimentorum genere utantur, infinita nimirum carnium, piscium, fructuum, panis, & plurium aliarum rerum tam solidarum, quam fluidarum varietate eamdem in iis omnibus homogeneam substantiam esse consequitur. Eadem igitur homogenea materia diversis solummodo particularum modificationibus affecta, integram hujusce Mundi varietatem, & vicissitudines efficere potest. Ad eum modum (liceat rudi exemplo opificium naturæ exponere) quo idem marmor, iners primo in fodinis jacet massa, varie postmodum excavatum modo Mercurium, modo Cæsarem refert, in frusta denique comminutum in vile murorum cæmentum, atque rudera abit. Sola proinde materia homogenea ad omnium corporum varietatem (primum difficultatis caput) explicandam satis est.

135. Quidquid est mechanicum transmutabitur? id vero est, quod nullus philosophus admittit, aut probare poterit. Nullus erit physicus, qui dicat, naturalibus caussis datum esse materiam ad indivisibilia usque dividere: immo insensibiles illæ, & minores particulæ, in quas materiam secamus, plura indivisibilium milliaria continent: illa enim corpora, & instrumenta, quibus agimus, eorumque cuspides erunt quasi montes relate ad primitiva elementa materiæ, ut late infra explicabitur. Naturalibus proinde caussis datum erit materiam usque ad certam, atque determinatam parvitatem dividere, immutare, invertere; ea vero omnia, quæ infra illum parvitatis limitem sunt, a naturalibus caussis truncari, dividi, & transmutari non possunt. Deus autem, qui omnem materiam creavit, universaque illius puncta optime agnoscit, atque ad nutum, liberrimumque que suum arbitrium divisit, tractavit, disposuit, conformavit, ad minimum omnipotentis voluntatis imperium, & *Fiat* singula illa primitiva atque indivisibilia elementa singulis apposuit, iisque primitivis moleculis, seu aggregatis insensibilibus alia insuper elementa vario ordine, numero, & situ adjunxit. Et hinc facile intelligitur: 1. unicum

cum esse indivisibilium, & simplicissimorum elementorum ordinem: 2. Inter hæc primitiva Elementa simplicia, & atomos illas insensibiles, ultra quas naturales caussæ dividendo non progrediuntur, plurimas, & plurimas intercedere atomorum combinationes in figura, mole, massa, poris, densitate, & simpliciorum Elementorum dispositione diversas. 3. plurimas item esse atomorum combinationes inter se distinctas, ex iis, quarum magnitudo suprapræfixum illum caussis naturalibus limitem extenditur. 4. Combinationes indivisibilium tam primi, quam secundi generis, pro magnitudine sua, & Elementorum simpliciorum dispositione, varios Elementorum ordines efficere. 5. Illa omnia corpora, quorum elementa sunt combinationes primi generis, actione caussarum naturalium destrui aut transmutari omnino non posse, maxime vero illa, quæ ex secundo genere Elementorum componuntur. 6. Corpora primi generis vocari posse corpora simplicia: composita vero erunt illa corpora, in quibus diversorum generum, aut ordinum combinationes latent. Si hæc nimium libera tibi videantur, rem in medio relinque, vel primam sententiam amplectere, quoad chimicorum elaborationes ex tua te sententia deturbent.

LECTIO VI.

De Natura, Idea, & Existentia Physicarum Qualitatum in communi; speciatim vero de speciebus, quas in Sanctissimo Eucharistiæ Sacramento percipimus.

136. Rerum ordo postulat, ut præcedentibus lectionibus de natura, notione, atque substantialibus physicorum corporum elementis, & generationibus affinem hanc etiam pro argumenti complemento subjungamus: ut omnium tandem rerum materialium mundi adspectibilis vicissitudines, elementa, generationem, & statuum, quantum humanæ rationis imbecillitati permittitur, percipere studeamus.

Maxime circa physicæ qualitatis naturam, indolem,

lem, & originem philosophi inter se dissentiunt. Si *Democritum*, *Epicurum*, & plures alios veteres; *Cartesium*, *Gassendum*, & innumeros ferme, qui eorum doctrinam sunt amplexi, audiamus, qualitates physicæ, seu sensibiles nihil sunt aliud præter peculiares materiæ modificationes, quæ in certo quodam tenuissimarum materiæ particularum motu, quiete, exilitate, figura & ejusmodi aliis consistunt, quibus corpora ipsa sensus nostros afficiunt, movent, immutant. Contra vero philosophi Arabes, & Scolastici rigido-peripatetici qualitatum naturam in physica, nescio qua, entitacula ab omni substantia distincta, & separabili constituunt; quæ proinde corporibus abesse, & adesse potest. Hic etiam, siquis alius hactenus fuit inter dissidentes philosophos conviciorum, ac sacrasmatum campus; prætermissis enim urbanitatis, & modestiæ legibus, dicteriis potius, quam rationibus; maledicentia, quam argumentis rem gerebant; deferbuit tamen jam immoderatus hic, & intemperans animorum æstus; nec nisi pacifice quisque suos tuetur lares, & hostem suum impugnando, & arguendo demeretur. Sit igitur.

DEFINITIO.

137. *Qualitas*, seu *accidens* in genere acceptum est illud, quod substantiam modificat, comitatur, afficit, quin sit de rei ipsius, seu compositi substantia, aut natura; a composito proinde substantialiter non mutato abesse vel adesse potest. Cera v. g. quin aliquid propriæ substantiæ deperdat, vel cera esse desinat, modo liquescit, firmitatem postea recuperat: calida interdum, frigida postmodum invenitur: aliquando alba, alios subinde colores recipit: modo in hanc, in illam modo figuram conformatur, & ita multiplicem statum successive acquirit; liquiditas igitur, firmitas, calor, frigus, colores, figuræ ad ceræ substantiam non spectant, sed illi potius accedunt, modificant, afficiunt; accidentia proinde, & qualitates, seu status rerum nuncupantur.

DEFINITIO.

138. Qualitas in genere expofita idem eſt, atque accidens generatim etiam uſurpatum. Utrumque in ſpirituale & materiale primo dividitur: Primum eſt ſpiritualis ſubſtantiæ proprium; eam afficit, illique adhæret; hujuſmodi ſunt animi humani, ſeu voluntatis actus, amor, timor, deſiderium, habitus virtutum ſupernaturales animæ a Deo infuſi, qui animam, ſpiritualem ſubſtantiam, afficiunt. Secundum ſunt qualitates materiales, phyſicarum, & materialium ſubſtantiarum propriæ. Id vero diligenter notandum, nihil nos de ſpiritualibus qualitatibus inpræſentiarum ſtatuere; ad Theologos enim, & ad aliam philoſophiæ partem ſpectant; de materialibus hic ſolum agimus, quæ alio nomine ſenſibiles nuncupari poſſunt, propterea quod illas ſenſibus percipimus ope illius commercii, quod inter animas noſtras ſpirituales, & corpora intercedit.

139. Ut rem, de qua agitur, toto in lumine videamus; liceat difficultatem ita exponere. Quid nomine qualitatis veniat, agnoſcimus; quid de re exiſtimabimus? Cum non modo diverſa corpora, ſed ſæpiſſime etiam cum unum, idemque compoſitum phyſicum v. g. aqua nos tangit, diverſa proculdubio in nobis experimur, ſentimus, aut percipimus: aliquando enim id in corpore, vel anima noſtra enaſcitur, quod vocamus calorem, aut caloris ſenſum, modo frigus: ebullit aqua cutem noſtram tangit; dolemus, & incommoda percipimus, quæ dolorem appellamus: æſtuamus nonnunquam, aquam ingredimur, levamur, atque intimo quaſi gaudio perfundimur: en corporum qualitates. Quid tamen hæc ſunt in rerum natura? quomodo iſta peraguntur; Suntne modus ſe habendi in anima, licet nullum interſit commercium, inter animam, & corpus, ut ſtatuunt Leibnitiani (a)? At commercium illud

G 3

(a) *Ut videre eſt apud Leibnit., & Wolffium Theol. natur. & Coſmolog.*

illud jam alibi ſtabilivimus. Eo tamen commercio dato, eruntne illa puræ animi ideæ, occaſione corporum quibus afficimur, in anima noſtra excitatæ, ita ut qualitates extra animam proprie non exiſtant, ut affirmavit Carteſius (a)? an potius ſunt aliquid extra animam noſtram exiſtens, & quod per ſenſuum organa ad animam tandem perveniat? Si autem hoc ultimum verum ponatur; iterum quæritur, ſúnt ne illa noſtri doloris, gaudii, frigoris, caloris cauſſa, aliquæ novæ entitates a corpore, & ſpiritu diſtinctæ, an potius corpora ipſa, quæ mediante ſuarum partium mechaniſmo diverſe admodum nos afficiunt, & ſenſationem in animo excitant? En totius rei ſumma.

HYPOTHESIS SEU POTIUS POSTULATUM.

140. Quoniam cum Leibnitianis de corporis & animæ commercio ſatis alibi diſputavimus, neque cum iis aliqua hic eſt controverſia: liceat nobis hic hypotheſis loco habere (ab iis enim cum quibus agimus admittitur) humanam ſcilicet animam corpus noſtrum informantem, & ſuas potiſſimum in cerebro (ubi exiſtit) functiones exercentem, ſpirituum animalium, nervorum, & peculiaris membrorum & corporis diſpoſitionis ope cum externis corporibus commercium habere, ea ſentire, experiri, videre; ab iis immediate, vel mediate affici. Hoc inſuper ea ratione fieri, quatenus objectum externum v. g. aqua humano corpori applicata, illudque tangens, cutem, & ſparſos per eam nervos impenetrabilitate, motuque ſuo impellit, commovet, afficit, modificat: hujuſmodique modificationes animalibus ſpiritibus, ſubtiliſſimæ, & nobiliſſimæ ſubſtantiæ nervis incluſæ, per eoſque mobili, & nervis ipſis imprimit. Cum autem nervi, ſubtiliſſimi ſcilicet canaliculi, a cerebro per dorſi ſpinam ad cutem uſque per totum corpus diffundantur; ſintque vaſa ſpiritibus, eorumque motibus deſtinata; fit, ut hujuſmodi ſpiritus, qui eos canaliculos ſemper replent, aut potius nervi, acceptam

(a) *Principiorum parte* 1.

ptam ab externis objectis in cute impressionem, in sese recipiant, ad cerebrum usque, propriam animæ sedem, transmittant, animæque occulto quodam modo communicent: anima scilicet ab iis affecta, objectorum impressiones, actiones, qualitates, accidentia percipit, sentit; eorum discrimen agnoscit; peculiaresque de objectis ipsis ideas gignit &c.

Tria igitur in rerum perceptione & maxime distinguenda occurrunt; 1. objecta externa, quæ corpus humanum, & diversa sensuum organa immediate, vel mediate afficiunt. 2. In sensuum ipsorum organis, nervis, cute, & animalibus spiritibus ab externis objectis facta impressio, affectio, & spirituum, nervorumque modificatio. 3. Ipsius animæ perceptio, idea, & sensatio, quam in anima ipsa spiritus animales ab externis sensuum organis ad cerebrum usque modificati vel potius nervi actione sua efficiunt, cujusque ope anima ipsa ab iis aliquo tandem modo affecta in se producit. Ignis v. g. aut calor, qui in perturbato insensibilium partium motu, aut in peculiari subtilissima substantia consistit, manui applicatus, eam tangit, cutem, nervos, fibras afficit, commovet, & diversomodo modificat: minutissima interim nervorum, & fibrarum partes ad perturbatum motum excitantur, commoventur, agitantur, insimulque animales spiritus, & nervi ad cerebrum usque continuati, eoque motu affecti, eamdem illic affectionem imprimunt, quam ab extremis sensuum organis acceperunt; eaque mediante peculiaris in anima affectio, passio, seu doloris sensus gignitur, qui caloris sensatio nuncupatur.

Objecta igitur, ignis v. g. in externa sensuum organa, nervos, fibras agunt, diversomodo impellunt, vellicant, concutiunt: hanc in nervis, & fibris factam impressionem, modificationem, & motum spiritus animales, & nervi animæ exhibent: Animus autem, spirituum ope factam in nervis, sensuum scilicet organis, impressionem, & alterationem immediate sentit; mediate vero hujusce impressionis caussam, objecta nimirum externa sensum afficien-

tia. Ad præsentem vero quæstionem primum solummodo ex tribus, quæ modo distinximus examinare spectat: quid scilicet, & qualia sint ea objecta externa, quæ sensuum organa, nervos, fibras afficiunt, commovent, vellicant; quæ proinde animus mediate cognoscit, sentit, & percipit: quæ v. g. sit ejus externi objecti physica natura, quod humanum corpus afficit, cum calorem v. g. frigus, odorem, humiditatem percipimus, & sentimus; neque enim in præsentiarum perceptionum naturam; corporis, & animæ commercium; diversasque ab externis objectis factas in sensuum organis impressiones examinamus; sed externam earum sensationum, & impressionum caussam. Quod perinde est ac omnium physicorum accidentium, seu qualitatum naturam examinare: cum ea sint, quæ sensus nostros afficiunt, eorumque ministerio, & actionibus corpora sentiamus.

Arabum & Scholasticorum sententia.

141. Peripatetici, magistro, ut ajunt, *Aristotele* physica accidentia dicunt *entia, quæ alterutri tamquam subjectis a se distinctis exigunt inhærere*: quasdam enim entitatulas a substantiis, & corporibus vere, & realiter distinctas, in iisque receptas, & perpetuo inhærentes statuunt, quarum ope habent corpora, alia quidem, ut sint calida, frigida vero altera: illis humiditas, iis siccitas competat. Corpora enim, seu substantiæ, inquiunt, ab his entitatulis separatæ, neque calida, neque frigida, humida, aut sicca &c. esse possunt. Accidens ita definitum in quantitatem, seu magnitudinem (quam a corpore plerique eorum distinguunt), & in qualitates dividunt: has vero in primas, & secundas; in absolutas, & modales partiuntur. *Primas* dicunt *calorem, frigus, humiditatem, siccitatem*, quæ eorum quidem sententia, aliarum omnium sunt fundamentum, & radix: reliquas vero, puta *sonos, sapores, colores*, & id genus alia, *secundas* nuncupant, quod a primarum combinatione deriventur. Juxta ipsorum systema possunt corporum qualitates a suis substantiis existere separatæ, & vicissim; licet naturali rerum ordi-

ordine ſpectato, id numquam accidat; neque inconveniens ducunt Peripatetici, corpus nulla abſoluta qualitate præditum, aut calorem v. g. extra omnem ſubſtantiam, aut compoſitum exiſtentem concipere.

Ea etiam ratione animam noſtram ſenſibiles qualitates, calorem v. g. ſentire, & percipere autumant, quatenus externus calor alium in nobiſmetipſis calorem, ejuſdem naturæ qualitatem, producit, quæ animam immediate, vel mediate afficiat, unde naturalis in animo caloris ſenſatio, ſeu perceptio conſequatur.

Fuere autem qui ex oppoſito eas phyſicas entitatulas, ſeu qualitates inficiarentur, nullum v. g. externum in corporibus inanimatis calorem admitterent, ſed calorem tantum dicerent intimum illum doloris ſenſum, quo anima noſtra calidum corpus percipit, & ſentit, nullamque proinde qualitatem phyſicam, veram, & propriam extra ſenſitivam animam agnoſcerent. Mentem meam ſequentia exponent.

PROPOSITIO XIII.

142. *Qualitates corporum materiales, ſeu potius phyſica illa cauſſa, a qua provenit, quod nos aliquando eas in nobis ſenſationes percipiamus, quas caloris, frigoris, ſoni, humiditatis &c. ſenſum dicimus, exiſtunt extra animam.*

Hæc propoſitio ex dictis in Logica, & modo præmiſſa hypotheſi, ſatis conſtat. Quamtumvis enim nullum exiſteret animans igni proximum, nihilominus tamen ignis illam in ſe habebit cauſſam, quæ in animanti, ſi ad ignem accedat, caloris ſenſum produceret. Illud autem eſt, quod qualitatem nuncupamus, non vero animæ perceptionem, ſenſum, dolorem &c., qui effectus potius ab externis illis cauſſis, & corporibus provenientes, quam qualitates recenſeri debent. Quis enim dicat, cum dolorem, titillationem, calorem, frigus ſentio; cum humiditatis, ariditatis, rigiditatis ſenſum in me experior, nihil in rebus eſſe, & extra animam, quod illi ſenſui reſpondeat, eum gignat, & quod mediante illo ſenſu anima percipiat, eoque pacto cum exter-

ternis corporibus commercium habeat? Alia ex parte verissimum est, externam illam caussam intimo sensui esse prorsus dissimilem: neque enim in flamma, aut in gladio est sensus, aut dolor aliquis, vel quid dolori & sensui meo simile.

PROPOSITIO XIV.

143. *Composita physica, seu corpora naturalia hoc ipso, quod ex solidis & impenetrabilibus elementis figura, & magnitudine variis, vario item inter se ordine, motu, & quiete donatis constent, sensibilia nobis sunt; atque multiplicem in nostrorum sensuum organis affectionem, in anima vero sensum producere suo modo possunt.*

Hoc enim posito, & præciso quocunque alio, composita ipsa in corpus nostrum, & externa sensuum organa agere possunt; ea diversomodo afficiunt, impellunt, vellicant; nervos, & fibras premunt, concutiunt, multiplicemque in iis motu suo alterationem efficiunt: minutissime v. g. & intestino motu agitatæ ardentis corporis particulæ, humanum corpus tangentes, fibrarum, nervorumque primam statim cutem radunt; eorum poris sese insinuant, parietes concutiunt, poros laxant; laxando, & alias ab aliis particulis radendo avellunt, perturbatissime movent, similemque in nervis, & animalibus spiritibus motum, seu calorem efficiunt; quam organorum, & partium alterationem anima ipsa mediis spiritibus, nervis, & intimo inter ipsam, & corpus commercio percipit, & sentit: & ita de aliis corporum qualitatibus discurrendum: ergo corpora physica hoc ipso sensibilia sunt, quod ex solidis, & impenetrabilibus elementis &c. constent. Non solum ea, quæ in Logica diximus de commercio animæ cum corporibus, & quæ modo tamquam postulatum exposuimus, verùm etiam ipsa ratio, & quotidiana experimenta hanc nobis veritatem suadent: Nonne enim odores, & innumeras fere odorum, atque saporum species inter se diversas, seu potius diversos odorum, atque saporum sensus in nobis percipimus? Corpora autem sapida, atque odora nobis sensibilia sunt, atque multiplicem sensuum varietatem in ani-

ma

ma noſtra gignunt per purum putum ſuarum partium mechaniſmum, ut nemo jam inficiatur; ex diverſa enim particularum figura, magnitudine, motu, aliiſque modificationibus, earumque partium per linguæ noſtræ papillas inſinuatione tota illa ſaporum diverſitas, & multiplex ſenſus dependet, ut latius in loco explicabitur: Quidni igitur reliqua omnia corpora ſimili ratione ſenſibilia nobis erunt? Porro de his omnibus ideam claram habemus ratione, & ſenſibus confirmatam: de qualitatibus autem, quæ neque ſint corpus, neque ſpiritus, ſint tamen materiales, nullam mihi ideam comparare unquam potui.

PROPOSITIO XV.

144 *Senſibiles corporum qualitates, ſeu phyſica accidentia, quæ varios rerum corporearum ſtatus, & multiplices in nobis ſenſationes mediate ſaltem efficiunt, in mechanicis particularum diſpoſitionibus, magnitudine, figura, motu, ordine, & textura conſiſtunt.*

Hæc propoſitio tamquam corollarum ex hactenus dictis deducitur: Corpora enim naturalia mechanicis ſuarum particularum, & elementorum affectionibus, magnitudine ſcilicet, figura, motu, quiete ſenſibilia ſunt, a nobis percipiuntur, corpus, animamque noſtram afficiunt (n. 143.): at illa, quorum ratione compoſita phyſica ſentimus, & percipimus, ſunt ipſorum corporum qualitates, & accidentia. Et quidem ſi purum particularum mechaniſmum ad ſubſtantiale corporum diſcrimen inducendum ſatis eſſe ſuperius probavimus; ſi, eo mechaniſmo mediante, diverſæ, & omnes corporum ſenſibilitates in nobis generari poſſunt; aliaque ex parte ejuſmodi mechaniſmum varium exiſtere apud omnes conſtet; ut quid contra quintam philoſophandi regulam (n. 16.) rejecta cauſſa vera, ſufficienti, ſenſibili, alias cauſſas non neceſſarias, non ſenſibiles, non certas ad effectum explicandum inducere? Hæc ſummatim hoc loco dixiſſe nobis ſufficiat; ſingulas enim qualitates phyſicas pro argumenti opportunitate exponam: notandum igitur velim, peculiarem nos particularum diſpoſitionem, artificium, figuram, &

ma-

motum, in quibus qualitatum natura ſingillatim conſiſtat, hoc loco non diſcutere; id enim tractatum integrum expleret, & commodius ſuis quæque locis explicabimus; id inpræſentiarum probaſſe contenti, generalem ſenſibilitatis corporum rationem, ſtatus, apparentias, generalia phænomena in prædicto particularum mechaniſmo conſiſtere.

COROLLARIUM

145. Omnia igitur materialia accidentia, & phyſicæ qualitates ſunt modales, ſeu materiæ modificationes, non abſolutæ entitates, ac proinde impoſſibile eſt, qualitatem aliquam materialem ſine corpore exiſtere; cum ab ipſis partibus non niſi modaliter diſtinguatur. Mirabile ſane videtur gravitatem, ſeu pondus, ubi nullum ſit corpus, admittere: colorem ſine ſuperficie: ſonum abſque ulla aeris vibratione exiſtentem, & id genus alia agnoſcere.

PROPOSITIO XVI.

146. *Omnia illa, quæ circa Venerabile Euchariſtiæ Sacramentum Catholica tenet fides, Concilia œcumenica definierunt, docet Eccleſia, Patres tradiderunt, rite intelliguntur, & explicantur, licet nullum in Sacratiſſimo Altaris Sacramento, aut in rebus phyſicis accidens Peripateticum a materia ſcilicet realiter diſtinctum admittatur.*

Propoſitionem hanc ſpeciatim, & fuſius probare, & explicare juvat; cum ad Sanctiſſimum Euchariſtiæ Sacramentum identidem provocent adverſarii aliqui ſcholaſtici: qui ſtare non poſſe catholicam de cœna Domini doctrinam, ſi accidentia Peripatetica e medio tollerentur, mordicus ſtatuebant; hæreſeos proinde notam adverſæ opinioni inurebant: alii tamen, Recentiores potiſſimum, attentiori cura rem perſcrutati, & æquiori animo expenſis, quæ pro utraque parte afferuntur, rationibus, id ſolummodo, & modeſte quidem, affirmare auſi ſunt, poſitis accidentibus Peripateticis explicari facilius poſſe, quæ circa venerabile Euchariſtiæ Sacramentum Catholica tenet Eccleſia.

Id vero imprimis notandum, alte animo infixum mihi

mihi esse, & omni philosopho esse debere, omnia fidei dogmata, velut infallibiles veritates tueri, & pro aris & focis propugnare. Secundo: Siquid in Philosophia, aut Scientiarum aliis offenderem, quod cum Catholicis dogmatibus stare, & compati non posset, illud velut errorem, statim fore abjiciendum. Tertio: Physicarum rerum leges, naturam, & alia hujusmodi, quibus nihil cum religionis mysteriis, Sacramentis, aut dogmatibus commune est, neque Ecclesiam definire, neque ab ea definiri posse; cum infallibilem tantum in iis, quæ ad fidem, & bonos mores spectant, definiendi authoritatem a Deo acceperit: ut est omni theologo in theologia dogmatica non peregrino notum. Quarto: aliqua tamen esse Physicæ principia & Sacramenta, quæ ob certam, quam habent, cum rebus fidei conexionem, juxta Catholicum sensum tradenda sunt. Accidentia vero absoluta ex eorum numero non esse, sequentia conficiunt.

147. Prob. 1. omnes Ecclesiæ Patres, qui ad duodecimum usque Ecclesiæ Sæculum floruerunt: ii vero potissimum, qui quatuor primis Sæculis scripserunt, v. g. *Justinus*, *Clemens Alexandrinus*, *Origenes*, *D. Dionysius*, *Cyrillus*, *Basilius*, *Eusebius*, *Theodoretus*, *Arnobius*, *Lactantius*, *Augustinus*, *Ambrosius*, ut alios omittam, *Aristotelis* philosophiam diris devorebant, *Platonem* sequebantur, eumque *Aristoteli* semper præferebant (*a*); nullaque accidentia absoluta, & Peripatetica admittebant, sed omnes corporum qualitates sensibiles per mechanicas particularum materiæ rationes cum *Platone* explicabant. Ii tamen P. P. magna Ecclesiæ lumina, Catholicam de Dominica Cæna fidem, & doctrinam ubique tenuerunt, & propugnarunt, quin aliquis circa hujusmodi mysterium ex negatis vel non commemoratis accidentibus suboriretur scrupulus: nihil igitur est Peripateticis accidentibus cum Sanctissimo Eucharistiæ Sacramento commune; liceatque proinde nobis bona adversariorum pace, tantorum hominum vestigia premere, Ca-

(a) *Vide Aug. de Civ. Dei l. 8. &c.*

Catholicam cum iis fidem propugnare, accidentia insimul absoluta inficiari.

Prob. 2. Nulla etiam Ecclesiæ definitio, nullus Scripturæ textus, nullus œcumænici Concilii canon, nullum tandem ab Apostolica traditione petitum suppetit argumentum, ex quo absolutorum accidentium in Venerabili Eucharistiæ Sacramento existentia conficiatur, ut ex objectionum solutione luculentius patebit: omnem Ecclesiasticam historiam appello, quam semel, & iterum me attente evolvisse inficiari non possum: perperam igitur hæreseos nota inuritur Sententia, quæ absoluta accidentia e medio tollit: cum omnia, ex quibus fidei dogmata probantur, argumenta in re nostra desiderentur: fidei quippe regulæ, & definitio ad quatuor hæc capita reducuntur, *Scripturam*, *Traditionem Apostolicam*, *OEcumenici Concilii*, *aut Ecclesiæ definitionem*.

3. Omnes fere jam hujus ætatis philosophi Catholici, & a catholici, integræ Academiæ, nationes, Religiosorum ordines: ex singulis præterea, & universis religiosis ordinibus innumeri fere alumni, & magistri Theologi Peripatetica accidentia inficiantur, omnesque corporum qualitates per particularum mechanismum explicant, christianam tamen, & catholicam de Eucharistia doctrinam tenent, propugnant, confitentur: hæc insuper omnia non in aliquo terræ angulo, sed in totius Europæ, & Ecclesiæ lumine accidunt, quin ullus vel Episcopus, vel Romanus Pontifex labefactari inde Religionem pertimescat: quinimo eorum pastorum plurimi, Romanus etiam Pontifex *Benedtctus* XIV. recentiores magistros, qui Peripateticam doctrinam insectarentur, absolutas qualitates tollerent, philosophiæ Cathedris præfecerunt, iisque studiosæ juventutis curam demandarunt: quid igitur nobis, & tyronum animis scrupulos ingerunt, & triste violatæ fidei phantasma perpetuo etiamnum obtrudunt Religiosi aliqui homines, mortui Peripatetismi reliquiæ?

148. Prob. 4. Tria hæc in Eucharistia fide certa sunt: 1. eam esse verum, & proprium novæ legis, Sacramentum hoc est *Signum sensibile Sacrum gratiæ sanctificantis permanenter a Deo institutum*. 2. Christum

ſtum Dominum vere, proprie, & Subſtantialiter in eo Sacramento exiſtere ſub ſpecie, ſeu apparentia panis & vini: 3. Panis, & vini Subſtantiam, Hoſtia, & Calice Conſecrato in Sacramento non exiſtere, ſed ipſius loco veram Chriſti Carnem, & Sanguinem, in quos panis, & vinum fuere tranſubſtantiati, eorum ſolummodo apparentia remanente. Tria autem hæc fidei dogmata optime ſtant, licet nullum accidens Peripateticum admittas: primo enim, licet Chriſtus inviſibili, inſenſibilique modo in Cæna exiſtat, eſt tamen Euchariſtia ſignum ſenſibile per ſpeciem, ſeu apparentiam panis, & vini, quæ non exiſtunt, exiſtere tamen apparent, modo ſtatim explicando.

2. Ut vere, proprie, & realiter Chriſtus in Euchariſtia exiſtat ſub panis, & vini non exiſtentium, ſpeciebus, ab abſolutis panis, & vini accidentibus minime dependet; ſed ab eo tantummodo, quod Chriſtus illic exiſtens ſimiliter, & eodem plane modo ſenſus noſtros afficiat, ac panis, & vinum ſi adeſſent, eos afficerent; ſeu perinde externa ſenſuum organa immutentur, & afficiantur ante, & poſt Conſecrationem, adſtantibus, vel deſtructis pane, & vino: hoc enim pacto anima eodem modo affecta, eamdem ſenſationem eliceret, ob eamdemque in ſenſuum organis factam impreſſionem, idem, ac antea, objectum ſentire ſibi videretur: Chriſtus vero ſub alienis vini, & panis ſpeciebus latens exiſteret. 3. Panis, & vini ſubſtantia penitus, & totaliter deſtrui, & tranſubſtantiari; eorumque ſolummodo ſpecies, ſeu apparentiæ remanere poſſunt, nullo abſoluto accidente admiſſo, aut remanente; ad hoc enim opus ſolummodo eſt, ut Chriſtus eodem modo ſenſus noſtros afficiat, quo panis, & vinum deſtructa afficiebant: ſpecies enim, ſeu apparentia objecti eſt relatio ad ſenſum, & animam; ſeu objecti ſenſibilitas, & peculiaris, quam ſenſuum organis imprimit, affectio: Si igitur Chriſtus Dominus ſenſus noſtros perinde, ac panis, & vinum, afficiat, tota quidem panis, & vini ſubſtantia deſtruitur; eorumque ſolummodo apparentiæ, nullo abſoluto accidente admiſſo, ſuperſunt.

Sit

Sit in exemplum panis, seu Hostiæ consecrandæ color: panis albedo juxta inferius dicenda ex eo provenit, quod major Solarium radiorum pars in asperam, inæqualem, & globulis scatentem superficiem allapsa, circumquaque irregulariter, copiose tamen regeratur, & oculi retinam vehementer feriat; quod si igitur, panis substantia destructa, & ejus in locum Corpore Christi existente, fiat (fieri autem facillime, & certissime potest) ut radii Solares eodem modo, ac antea reflectant, & in oculos regerantur, idem, ac antea, color, & apparentia manebit: Christusque sub panis specie, seu apparentia latens existet, quin ullo absoluto accidente ad hujusmodi apparentiam explicandam opus sit.

Panis, aut vinum perenni effluviorum copia, seu corpusculis tenuissimis in narium membranas illapsis, eas leniter, & certo quodam modo afficit, blande vellicat, & movet; unde odoris in anima sensus enascitur: vinum item ore haustum, linguæ papillis insinuatum, latentes in iis fibras, & nervos pungit, unde saporis sensum anima percipit: hujusmodi autem in prædictis sensuum organis modificationes effici a Christo possunt, nullo absoluto accidente interveniente, ut nullus diffitebitur; hoc tamen admisso, eumdem peracta Consecratione odorem, ac saporem, quem antea, percipiemus; & Christus sub specie, & apparentia vini vere a nobis manducabitur.

Pari modo panis, & vini massa, seu substantia naturali partium impenetrabilitate omnibus aliis Corporibus resistit, & e loco suo pellit: naturali etiam, & specifico pondere deorsum tendit, & sibi libere commissa cadit; efficit autem Deus, ut, pane & vino, eorumque impenetrabilitate, & pondere destructis, in eorumque vicem, & locum Christi Corpore, & Sanguine succedentibus, idem nihilominus cadendi nisus, & tendentia deorsum perseveret; omnia insuper externa corpora excludantur, neque in antiquum panis, & vini locum ingredi possint; eademque proinde maneat in Eucharistia gravitas, & impenetrabilitas ante, & post Consecrationem. Cum autem isthæc panis, & vini peculiaria sint acciden-

cidentia; dum sub his latet Christus, sub panis, & vini speciebus, & apparentia existit, licet nullum in Eucharistia absolutum accidens panis, aut vini proprium supersit. Porro ea post Consecrationem gravitas, & impenetrabilitas vel a propria Sacratissimi Corporis, & Sanguinis Christi substantia provenire potest; vel eam Deus alio ex infinitis, quibus potest, modo supplet; quod & adversarii ipsi non negabunt, dicente *D.Thoma* quantumvis Peripatetico *Erroneum est dicere, Deum non posse facere per se ipsum omnes determinatos effectus, qui fiunt per quamcumque caussam creatam* (*a*). Ex his disce alia.

Unum hic diligenter nota: omnia argumenta a Peripateticis afferri hic solita ipsos etiam urgere: nullus enim jam est rigidus adeo Peripateticus, qui eorum accidentium, quæ in Sacramento apparent, unum, aut alterum saltem, per mechanicam particularum substantiæ affectionem non explicet: in eo igitur accidente salvando suamet argumenta omnia diluenda ipsi sunt: vel enim nullam ipsa vim habent; vel æqualiter omnia, quæ ibi apparent, absoluta esse accidentia probant: æque enim de omnibus, quas jam adducimus, authoritates loquuntur.

Solvuntur argumenta opposita.

149. Opponunt 1. In Sanctissimo Eucharistiæ Sacramento manent accidentia panis, & vini, color v. gr. odor, sapor, gravitas, non manentibus eorum substantiis: ergo hujusmodi accidentia sunt aliquid a substantia distinctum, & realiter separabile. Resp. dist. antece: manent accidentia supradicto modo explicata, seu potius species, & apparentiæ panis, & vini, conced. alio modo explicata nego. Aliis verbis: manent accidentia, si sumantur pro sensibilibus effectibus, quos ante, & post Consecrationem experimur, conced. si sumantur pro iisdem eorum effectuum caussis, nego. Effectus ante, & post Consecrationem, adstante, vel destructo pane, & vino, sunt iidem; easdem scilicet in nobis sensationes experimur: eumdem saporis, odoris, coloris sensum,

(a) *P.* 1. *q.* 105. *art.* 2.

in quo rerum species, & apparentiæ (quæ ad sensus, & animam referuntur semper) consistunt: eorum effectuum, seu sensationum caussæ sunt diversæ, prius enim a vini, & panis substantia, & corpusculis oriebantur: postea Christum Dominum habent authorem, & caussam effectricem.

Deinde hoc argumentum in circulum vitiosum recidit, vel idipsum supponit, quod probare videtur: illud enim, ut certum assumitur, manere scilicet in Eucharistia panis, & vini absoluta accidentia, nostrarum sensationum caussas, quod libere equidem assumitur: cum illud tantummodo exploratum sit, easdem panis, & vini apparentias, seu species manere; eodem scilicet modo sensus nostros affici ante, & post Consecrationem: utrum autem absolutorum accidentium existentia inferri inde possit, necne, superius exposuimus; id unum igitur assumi potest argumento *in Eucharistia apparent accidentia panis, & vini, seu potius apparet panis, & vinum.*

Attamen, dicis, Christi in altari sub panis, & vini speciebus existentia eo sensu intelligi, aut explicari nequit: Prob: cum rerum species, seu apparentiæ sint aliquid ad sensum, & animam nostram relativum (illud enim tantummodo apparet, quod nobis repræsentatur, sensusque nostros movet) sequeretur inde, Christum Dominum, dum Sacramentum est in Sacrario reconditum, sub panis, & vini speciebus, seu apparentiis non existere; cum enim interea temporis panis, & vinum sensus nostros non afficiant, aut nobis repræsententur, speciem, aut apparentiam non habent: Christus igitur non esset sub speciebus panis: & proinde non esset sensibile gratiæ signum, neque Sacramentum; quod est absurdum. Resp. nego dictum: ad probationem dico, dupliciter objecti speciem, seu apparentiam sumi posse; primo si actuali sensatione, & repræsentatione actu, & exercite objectum percipimus, intuemur, experimur. 2. Si eo corporis statu, & externa dispositione, virtute, & actionibus præditum sit objectum, quibus omni remoto impedimento, & debita ad sensus nostros facta applicatione, ipsum illico objectum percipiamus, intueamur v. gr. & repræ-

repræſentemus: ſub utraque panis ſpecie hoc modo explicata latet Chriſtus, dum eum in Cæna ore manducamus: ſub ſecunda tantum, dum intra Sacrarium occluditur; ea autem ad Sacramenti ſenſibilitatem proculdubio ſufficit.

150. Oppon. 2. Conc. Lateranenſe 4. Œcumenicum cap. *Firmiter* de ſumma Trinitate, ita expreſſe definit: *Cujus (Chriſti) Corpus, & Sanguis in Sacramento altaris ſub ſpeciebus panis, & vini veraciter continentur, tranſubſtantiatis pane in Corpus, & vino in Sanguinem, poteſtate Divina &c.* ergo non manent panis, & vinum; ſed eorum accidentia ſupernaturaliter a ſubſtantiis ſeparata: ergo ſunt diſtincta. Reſp. relatam Œcumenici Concilii definitionem, & verba pro aris, & focis nos defendere, amplecti, & propugnare; nihil tamen inde pro abſolutis accidentibus, philoſophica, & ad fidem non pertinente quæſtione, deduci poſſe contendimus: quare concedo primam, & nego ſecundam primæ conſequentiæ partem, & ſecundam conſequentiam: hoc enim unum ex relatis verbis infertur, immo deciditur, manere Chriſti Corpus, & Sanguinem ſub ſpeciebus, ſeu apparentiis panis, & vini non exiſtentium; quid autem eæ ſint ſpecies, in quo conſiſtant, qualiter eorum natura explicetur ad fidem non ſpectat, neque Theologici, aut Eccleſiæ juris eſt.

151. Oppon. 3. In Concilio Conſtantienſi Œcumenico, ſeſſ. 45. ſedente, & pronuntiante Martino V. bullam *Inter cunctas*, hæc *VVicclеffi* propoſitio damnatur: *Accidentia panis non manent ſine ſubjecto in eodem Sacramento:* ergo vera eſt propoſitio huic contradictoria; *Accidentia panis manent ſine ſubjecto in eodem Sacramento*: ergo &c. Bona nobiſcum fide adverſariorum aliquos agere (ſit eorum pace dictum) vel res dogmaticas, & Eccleſiaſticas, præſcriptaſque a doctiſſimo Theologo *Melchiore Cano* pro Conciliorum, & Eccleſiæ definitionibus tenendis, & explicandis regulas ab iis, qui illa arguunt conſuli hic maxime vellem. Reſp. adductam *VVicclеffi* propoſitionem etiam nos damnamus, licet Peripatetica accidentia inficiamur: antequam tamen id ulterius expli-

plicem, ab adverſariis quærerem, fidene tenendum cenſeant Peripatetica accidentia in VViccleffianæ propoſitionis damnatione definiri? Eſt ne fide certa hæc propoſitio: *Accidentia abſoluta, ſive Peripatetica manent ſine ſubjecto?*

Ut directe reſpondeam, noto 1. Omnes & Philoſophos, & Theologos Conſtantienſis Concilii ætate Arabum doctrina imbutos, Peripateticam doctrinam ſectari, phyſica corporum accidentia, & qualitates abſolutas, & a ſubſtantiis diſtinctas eſſe ſtatuebant. 2. Omnes per id temporis Theologos Catholicos (Peripateticos) *VViccleffum* etiam ipſum hæreticum in eo, velut philoſophica veritate, convenire, panis, & vini qualitates eſſe a ſubſtantiis diſtinctas, eaque proinde, quæ in Euchariſtia manent, eſſe abſoluta accidentia. 3. Hinc hæretice inferebat *VViccleffus*, panis etiam ſubſtantiam, peracta Conſecratione, manere in Euchariſtia, hac argumentandi forma rem male conficiens: *Accidentia panis non manent ſine ſubjecto in eodem Sacramento; at mea, & veſtra ſententia, manent accidentia; ergo manet eorum ſubjectum, nempe ſubſtantia panis: aliis verbis. Si manent accidentia, manet eorum ſubjectum: me, & vobis fatentibus, manent accidentia: ergo manet eorum ſubjectum.* 4. omnem litem, & *VViccleffi* errorem in eo ſtare, quod *VViccleffus* panis ſubſtantiam in Euchariſtia poſt Conſecrationem exiſtere contenderet, negarent Catholici: circa accidentia ut Philoſophi tantummodo opinabantur; ex qua præjudicata opinione ad errorem ſtabiliendum procedebat *VViccleffus*, argumento, ut ajunt, ad hominem. 5. Circa accidentia nihil Theologice ſtatuebant, ſed iis ſuppoſitis, circa panis, & vini ſubſtantiam ſolummodo contendebant.

His notatis, manifeſte conſtat propoſitionem *VViccleffi* hunc habere ſenſum: *accidentia (qualiacumque illa ſint) non manent ſine ſubjecto*, ſeu; *ſub accidentibus, in quorum exiſtentia philoſophice convenimus, manet eorum ſubjectum, nempe ſubſtantia panis*; cui propoſitioni recte opponitur catholica hæc veritas, quam unam ſtatuit Concilium; *ſub accidentibus panis (qualiacumque ea ſint), & in quorum exiſtentia philoſophice con-*

ce convenimus, non manet eorum subjectum. Verbo dicam: id unum statuere, & definire Patres intendunt *panis scilicet, & vini substantiam non manere*, oppositumque errorem configunt, nihil de accidentibus solliciti.

In forma igitur. Resp. conced. antecedens, & primam conseq. in sensu explicato, quatenus scilicet hunc efficit sensum; *sub accidentibus Eucharisticis, qualiacumque ea sint, non manet eorum subjectum*; nego autem secundam. Verissima est, & fide tenenda hæc propositio: *Accidentia panis manent sine subjecto* in hunc sensum ad Concilii mentem exposita; *Non manet eorum accidentium subjectum, quæ peracta consecratione adhuc percipimus*: at si illam ad alium sensum adducas, falsa esse poterit, neque a Patribus asserta. Qualia autem ea sint accidentia, quæ eorum sit natura, & existendi modus, nihil ad Concilii definitionem refert.

Duo igitur in prædictis propositionibus, *Accidentia non manent sine subjecto; Accidentia manent sine subjecto* adducuntur; primum, existentia accidentium, quæ ab utraque parte philosophice supponitur, vel, si mavis philosophice adstruitur; in eaque omnes conveniebant, neque *VVicclesso* opponebatur Concilium; secundum: panis post Consecrationem existentia, in quo diffidebant: eam affirmabat *VVicclessus*, negavit Concilium; in hac una propositionum, & sensus oppositionem quære.

152. Oppon. 4. Concil. Tridentinum sess. 13. cap. 4. hæc habet: *Sancta hæc Synodus declarat, per consecrationem panis, & vini conversionem fieri totius substantiæ panis in substantiam Corporis Christi Domini nostri, & totius substantiæ vini in substantiam Sanguinis ejus. Quæ conversio convenienter, & proprie a Sancta Catholica Ecclesia transubstantiatio est appellata &c.* Deinde Canone 2. hæc habet: *Siquis dixerit in Sacrosanto Eucharistiæ Sacramento remanere substantiam panis, & vini una cum Corpore, & Sanguine Domini nostri JESU Christi; negaveritque mirabilem illam, & singularem conversionem totius substantiæ panis in Corpus, & totius substantiæ vini in Sanguinem, manentibus dumtaxat speciebus panis; quam quidem conver-*

sionem Catholica Ecclesia aptissime transubstantiationem appellat anathema sit: ergo manent solæ species, seu accidentia panis, & vini. Resp. Conc. totum, quin aliquid inde contra nostram sententiam inferatur. Ubi nota Concilium specierum, hoc est, apparentiarum, non accidentium verbo uti: quasi diceret Concilium *manentibus dumtaxat apparentiis panis*: in quo autem ea apparentia sita sit philosophis discutiendum relinquit.

153. Oppon. 5. Concil. Coloniense anno 1536. celebratum (a) ita habet: *Quid enim panis, vinique species aliud sunt post Consecrationem, quam species sacramentales, & accidentia sine subjecto?* Ergo in Sacramento SS. Eucharistiæ sunt accidentia sine subjecto; existunt igitur accidentia absoluta ab omni substantia distincta. Resp. dist. adductum particularis Concilii textum, quid aliud sunt &c. quam accidentia sine subjecto, accidentia, inquam, quæ cum speciebus sacramentalibus, seu panis, & vini apparentiis superius explicatis recurrant, conc. alio sensu, nego. Quodsi prædicta Concilii verba accidentia absoluta supponere videantur, id unum, quod verum habet, inde colligitur, Coloniensis Concilii Patres Peripateticæ philosophiæ, quæ sola per id temporis obtinebat, operam dedisse: usitatisque in schola vocabulis, juxta hausta a teneris rudimenta, & præjudicatam doctrinam, res fidei tractasse, si tamen primis Ecclesiæ sæculis *VVicclessus*, aut *Zuinglius* emersissent, contra quos Sancti Ecclesiæ Patres Platonicis doctrinis imbuti canonem conderent, eum non juxta Peripateticas accidentium ideas, sed usitato per id temporis in scholis idiomate explicarent.

154. Oppon. 6. In Sanctissimo Eucharistiæ Sacramento fit vera conversio panis, & vini in Corpus, & Sanguinem Christi Domini; atqui ad veram conversionem requiritur tertium aliquod, & commune medium, in quo destructæ entitati alia de novo succedat, in quam prior convertitur; sic in conversione unius in alium colorem v. gr. communis materia,

(a) *Part. 7. de Adm. Sacr. cap. 15.*

ria, seu superficies requiritur, in qua hujusmodi colorum mutatio perficiatur; sed nullum in Eucharistia est assignabile medium, nisi accidentia panis, & vini, cum tota substantia pereat: ergo &c. Resp. dist. majorem: vera conversio, immo transubstantiatio supernaturalis conc. naturalis, nego: deinde disting. etiam minorem: in conversione naturali requiritur aliquod commune medium, conc. in supernaturali, nego.

155. Oppon. 7. Sacramentum Eucharistiæ vere frangitur; dicente *D. Paulo*: *Panis, quem frangimus, nonne participatio Domini est?* (a) *Luca* etiam referente, *Erant autem perseverantes in doctrina Apostolorum, & communicatione fractionis panis* (b) at non frangitur corpus Christi, canit enim Ecclesia *fracto demum Sacramento, ne vacilles, sed memento tantum esse sub fragmento, quantum toto tegitur*: ergo franguntur accidentia: ergo &c. Resp. Existere fractionem perinde, ac cætera accidentia, seu species Sacramentales, relate scilicet ad sensus nostros, in quibus vera fractionis, saporis, coloris &c. sensatio percipitur; in Eucharistia tamen solum est fractionis, saporis, odoris &c. species, seù apparentia. Equidem apparentem solummodo in Eucharistia fractionem plurimi Recentiores Theologi, & ex antiquis aliqui (c), omnes etiam Ecclesiæ Patres, quos supra retulimus, agnoscunt; qui nulla accidentia absoluta admittebant: Etenim fractio nihil est aliud quam separatio duri corporis cum aliquo ut plurimum aeris sonitu: si ergo cum Sacerdotis manu in duplici loco non continuato reponitur Christus, in unico antea continuato loco existens, ille simul edatur aeris sonus, qui in panis fractione communiter editur, sensus nostri fractionem percipient, licet nulla sit substantia, materia, aut quantitas, quæ vere frangatur: perinde ut nostri etiam sensus frigus, calorem, saporem illic percipiunt, quantumvis nullus illic sit panis, aut vinum, cui prædictæ qualitates referantur.

 156. Op-

(a) 1. *ad Cor.* 10. (b) *Act. Cap.* 2.
(c) *Mag. Sent. l.* 4. *dist.* 12.

156. Oppon. 8. auctoritatem Catechismi Romani, qui (a) absoluta accidentia in Eucharistia adstruit; Resp. Catechismus Romanus in rebus, & propositionibus fidei rectissime loquitur, & merito commendatur: in iis vero, quæ hinc inde disputantur, aut philosophiam sapiunt, illius &c. authoritatem non suspiciunt Theologi; plurima enim statuit *quæ bene multis non probantur Theologis*, ait *Tournely* doctor Sorbonicus (b); aliquasque opiniones adversus Catechismi authores, stabiliunt passim Scriptores; neque enim Catechismus Romanus fidei regulam continet, sed privatam tantummodo authoritatem, quam impune omnino inficiari potes, præcipue in rebus philosophicis.

LECTIO VII.

De Elementis corporum sensibilibus, seu Chymicis.

ANNOTATIO HISTORICA.

Philosophi quamplurimi, cum ea omnia, quæ de primis, insensibilibusque rerum principiis in medium ab aliis afferuntur, incertis solummodo conjecturis inniti animadverterent; nec nisi densissimam rerum caliginem in tanto opinionum dissidio deprehenderent; ea disputatione prætermissa, ad illa tantum corpora, & corporum principia discutienda animum intenderunt, de quibus sensus ipsi judicium interponerent, & instituta experimenta nos erudirent. Eorum aliqui primitivam illam materiam homogeneam, & insensibilia illa rerum elementa solo mechanismo differentia, quæ hactenus exposuimus, existere non inficiantur; ex iisque quasi seminibus, universi corpora constari admittunt: hæc tamen supponunt, non discutiunt. Alii vero materiam heterogeneam, corporaque aliqua simplicia, & specie differentia statuunt.

158. *Omnes tamen in eo conveniunt; quod notabilia quædam corpora existere propugnent, sensibilia quidem, & quæ vel ob diversitatem specificam materiæ, vel ob inalterabile mechanismum materiæ particulis a Deo impres-*

(a) *P. 2. de Sacr. Euch. n. 45.*
(b) *De Sacr. Pœn. q. 4. art. 1.*

impressum, simplicia sint, ac in alia transmutari nequeant, & nunquam destruantur, aut immutentur: eaque esse universalia mixtorum corporum elementa sensibilia affirment. In iis tamen, eorumque numero assignandis varia esse antiquorum judicia ex Plutarcho (a), Laertio (b), Aristotele (c), & aliis constat. Anaximander enim unicum rerum omnium principium statuebat esse Infinitum, & ex Infinito efformari omnia (d). Hoc opinamentum absurditate, & obscuritate sua concidit. Thales universorum corporum commune elementum dixit Aquam, referente Homero,

Thalis principium rerum esse dixit Aquam
Oceanus cunctis præbet præcordia rebus

apud Plutarchum (e).

Aerem Anaximenes (f), Phærecides *Terram* (g), *Ignem* Heraclitus (h), Xenophanes *Terram*, & *Aquam*, Hyppon *Ignem*, & *Aquam*, Enipodes *Ignem* & *Aerem* (i), Archelaus *Terram*, *Aquam*, & *Aerem rerum principia statuebant*, *si* Plutarcho *fidem habemus* (l): Zeno *vero cum* Stoicis, Empedocles, & *alii regularia quatuor elementa Terram*, *Aquam*, *Aerem*, & *Ignem principiorum loco posuerunt* (m): Empedocli *etiam*, *ac* Zenoni *præiverat* Plato, & *alii*, *ut* Hesiodus, Orpheus &c. *ut legere est apud Gassendum* (n). *Alias veterum sententias referre supersedeo. Plutarchum adeat*, & *Stanslejum curiosus Lector*.

Secta, & *opinio Chymicorum*.

159. Obsoleta hæc, & antiquata Philosophorum opinamenta proponere, rejicere est: alia igitur, & celebrior Philosophorum secta, & doctrina circa corporum elementa sensibilia superest examinanda, *Chymico-*

(a) *De Placitis Philos. l. 1.*
(b) *in Philosoph. vitis.*
(c) *Metaph. l. 1.*
(d) *Cic. Q. Academ. l. 4.*
(e) *De Plant. l. 1.*
(f) *Cic. Acad. Q. l. 4.* (g) *Empiricus.*
(h) *Plutarch. d. Plaut. l. 1. c. 3.*
(i) *Sext. Empiricus.* (l) *Loco cit.*
(m) *Plut. l. cit.* (n) *Sect. 1. Phys. l. 3.*

micorum nempe natio, qui alio nomine *Alchymistæ*, *Empirici, Hermetici, Spargirici* apud rude vulgus, immo & inter doctos nuncupantur. Antiqua hæc hominum secta, nostris tamen temporibus sectatorum numero, nobilitate, ingenio, & mutato instituto, ac scopo illustrior. Hoc autem Philosophorum genus per experimenta semper procedit, ad eaque, tanquam ad Lydium Lapidem, componentia corporum principia expendit: nec meliori, aut tutiori organo naturalem scientiam perfici, atque ad optatam perfectionem posse pervenire non immerito contendit. Ingenue fatendum est, ab eorum exprimentis, & laboribus maxime recentiorum Chymicorum magnam Physicæ accessionem esse factam: ab iisque artes plurimæ humanis usibus utilissimæ, aliæque cognitiones physicæ emanarunt.

Chymia proprie nihil est aliud, quam Analysis, & Anatomia corporum, seu Ars resolvendi corpora per ignem, ut prima eorum elementa, & virtutes occultæ detegantur, separentur, cognoscantur, puræque substantiæ ab impuris mixtorum compositionem ingredientibus secernantur. Tota igitur est Chymia in corporibus solvendis, atque spiritibus, seu virtutibus, quas vocant, seminalibus extrahendis, & separandis. Ignis est universale Chymicorum instrumentum ab eis ad corporum solutionem adhibitum.

Hac corporum analysi in tria potissimum collimant Chymici, ad eaque assequenda artem suam, labores, & experimenta dirigunt, atque opes expendunt: tresque proinde dici possunt Chimiæ partes, seu potius Chymicorum classes, & instituta. 1. Aliqui eo solum tendunt, ut naturam melius cognoscant, ut nova inventa, & veritates Physicæ, & Medicinæ inservientia detegant, easque artes promoveant. 2. Alii metallorum transmutationi inhiant, & quærunt: eamque non possibilem tantum, sed existentem dictitant, atque illius artem, & secretum, ut dicunt, a pluribus olim cognitum, a non paucis hodie possideri: hæc Metallorum imperfectiorum in perfectiora, aurum scilicet, & argentum conversio, atque divitiarum comparatio est illis votorum summa.

ma. 3. Alii tandem per corporum analysim, & spirituum extractionem spiritum quemdam, seu quintam essentiam universalem, quam *Lapidem Philosophicum* appellant, reperire, & parare volunt, quo, inquiunt, infirmitates omnes curantur, senectus in juventutem vertitur, vita per longissima secula producitur.

Primum illud, quod maxime laudabile, & utile est, Recentiores colunt. Reliqua duo erant omnium antiquorum, & sunt etiam aliquorum recentiorum idola. Venerandam hujusmodi arti antiquitatem, & nobilitatem vindicare conantur Chymici: eam siquidem a Deo primitus donatam, *Adamum*, primum humani generis parentem, Patriarchas, *Noemum*, *Moysen*, *Salomonem* coluisse dictitant; *Hermetem* vero illam magnopere promovisse. Liquido tamen constat, Arabes prima Chymicæ fundamenta posuisse, primosque haberi Chymicos, quorum studium, & industriam imitati postea sunt *Albertus Magnus*, *Raymundus Lullus*, *Rogerius Bai*, *Theophrastus Paracelsus*, & alii. Ejus præterea artis dignitatem magnopere commendant: illius præceptis vilia quæque in pretiosa metalla converti, & aurum confici jactitant. Opus scilicet magnum, & mirabile (populo occultandum) Lapidem philosophicum, cujus beneficio ex infimis rebus aurum conficiatur, singulisque malis universale paretur remedium, quo per longa secula incolumis servetur vita.

Candide tamen dicendum est hæc elegantius dicta, quam verius accipienda esse: tantum enim abest, ut Chymicis laboribus vilia metalla in aurum convertantur, ingentesque divitiæ comparentur; quin potius illud semper accidit, ut homines opibus antea florentes ad tristem inopiam, patrimoniis in necessariam experimentorum supellectilem comparandam, & sumptus alios impensis, redigantur: neque Spargirici præfixos communi lege vitæ limites transgredi, aut debilem senectutem in virilem juventutem retrahere hactenus potuerunt.

Analytica autem methodo ut diximus Chymici procedunt mixta corpora ex triplici regno animalium, vegetabilium, & mineralium desumpta ope

ignis resolvendo, ac in sua principia, & sensibilia elementa redigendo. Meliori sane methodo ad optatum finem pervenire non possumus: utrum autem physica analysis, quâ nobis mortalibus uti licet, ad intimam corporum cognitionem, & compositionem, immo & ad prima elementa nos manuducat ex sequentibus dignoscetur. Hoc unum prius notandum: omnes Chymicos, si recentiores excipias, obscurissima, & mysteriosa elementis suis vocabula imposuisse, scriptisque suis ex composito densissimas tenebras offusisse eo potissimum nomine, ne reconditæ, & periculosæ artis arcana, & sacramenta in vulgus spargentur; idcirco suam quisque opinionem & experimenta iis verborum involucris involvebant, ut ne docti quidem homines ea ænigmata, unis verbis notabilia, perciperent. Duo tamen Clarissimi viri *Robertus Boyle*, & *Lemens* artem suam odiosis vocabulis & obscuro idiomate liberarunt; accuratissimis, & innumeris experimentis auctam clarissime omnibus exposuere, magno Chymicæ Artis emolumento, & eorum gloria.

OBSERVATIO.

160. *Vino in alembicum infuso (idem in pluribus aliis liquoribus, vegetabilibus, ac viventibus facto periculo evenit) & igni ad alembicum admoto, ac supposito, tum primo incalescit vinum, subtilis atque tenuis vapor, seu liquor inflammabilis e vino exhalat, quem* Mercurium, Spiritum, Aquam ardentem *nuncupant. Secundo igne eodem perseverante, aut parum mutato, subtilem illam exhalationem alia crassior subsequitur, insipidus scilicet liquor, & minime inflammabilis, quem* Phlegma *appellant. His distillationibus peractis, crassior quædam substantia, aut materia viscosa, & pinguis in alembici fundo remanet, quæ ut distilletur, & instituta operatio ad finem perducatur, pinguis illa materia in alembico residua in vas aliud* Retorta *nuncupatum transfertur, illicque vehementiori igni supponitur; quo peracto, nonnihil adhuc phlegmatis extrahitur, & acidus deinde humor, quem* Mercurium secundum *appellant: postea vero igne acrius urgente, pinguis, inflammabilis, oleaginosa, odora extrahi-*

trabitur substantia, Sulphuris *nomine donata. Ex dura, & sicca, quæ solum superest, materia sal extrahitur aquæ ferventis infusione, & percolatione. Hæc quippe in residuam illam materiam affusa, cum illaque incorporata, sale imprægnatur; atque per bibulam inde chartam filtrata, ac calore tandem exhalata salem deponit: sale autem extracto aliud ex vino non superest præter siccum quemdam, aridumque cinerem, aut pulverem, quem vehementior ignis in aliud non transmutat, aut ex illo aliquid elicit, hanc ultimam materiam* caput mortuum *appellant.*

COROLLARIUM.

161. Hæc igitur quinque elementa corporum a Chymicis statuuntur *Mercurius*, *Phlegma*, seu *Aqua*, *Sulphur*, *Sal*, caputmortuum, seu *Terra damnata*. *Mercurius* est subtillissima illa, & vividior mixtorum substantia, a qua corporum ipsorum intestini motus oriuntur. *Sulphur* est illa corporum materia Mercurio quidem crassior, oleaginosa tamen, ob cujus majorem, vel minorem copiam magis, vel minus inflammabilia sunt corpora. *Salis* autem nomine sapida intelligitur substantia, & rigida, a qua multiplex saporum genus provenit. *Phlegma* vero, seu aqua, est iners quædam, crassior, inodora, insipidaque mixtorum materia. Crassissima denique, inertissima, & minus activa corporum substantia est *caput mortuum*. Posteriora hæc duo elementa inertia plane, & passiva solummodo statuuntur: tria reliqua activa, & efficientia. Duplex nimirum Mercurius, seu spiritus, subtilior primus, pinguis, inflammabilis, modico calore exhalatus, quem vini spiritum vocant; macer aliis, & penetrans, ardentiori igne extractus; eoque abundat Acetum: Sulphur, oleosus scilicet humor majori, ut extrahatur, calore indigens: Sal denique e cineribus elicitum.

Hisce elementis omnium corporum phænomena tribuunt; ab iisque universas mixtorum qualitates repetunt: ex sale nimirum omne saporum genus: ex Sulphure odores, colores, & id genus alia derivant, spiritum vero fermentationum principium statuunt; atque pro varia horum elementorum, qua in-

inter se commiscentur, dosi, & ordine, mixtorum qualitates, ipsorum judicio nascuntur, & pendent: quæ omnia fusissime persequuntur. Unde etiam patet Chymicos speciosis Terræ, Mercurii, & Phlegmatis, seu aquæ, salis, & sulphuris nominibus aliud exprimere, atque communi usu homines intelligimus; neque etiam illi omnes eodem nomine singula exprimunt, ut ipsorum libros evolventi manifestum fiet.

162. *Rerum generatio in hoc Systemate.*

Corporum generatio, aut corruptio juxta expositum Chymicorum systema novam alicujus substantiæ productionem non involvit, aut destructionem; sed prima nihil est aliud, quam elementorum ipsorum unio, & in unum congestio, ita ut mixti corporis generatio intelligatur, cum plures Mercurii, Salis, Sulphuris &c. particulæ certa quadam dosi congregantur, commissis inter se angulis vinciuntur, implicantur, & congruenti ordine disponuntur. Compositi autem hoc modo ordinati materia, seu subjectum est terrea substantia, & caput mortuum: formæ vices agit substantia Salino-Sulphureo-Mercurialis: unionis munus Phlegmati tribuitur, ipsorum tamen Chymicorum confessione certum videtur, quinque præfata Elementa numquam in Mundo haberi pura, ab omnibusque aliis separata; neque humana arte consequi potest, ut ab aliis corporibus & a se invicem perfecte sejungantur. Compositionum naturalium corruptio est Elementorum ipsorum dissociatio, & particularum ab invicem secretio, nihilque proinde in naturalibus corruptionibus perit, nisi stabilitus particularum ordo, connexio, concatenatio, quin substantia aliqua in rerum natura destruatur. Quod ad physica accidentia spectat, ipsi non conveniunt Chymici, etsi enim ea adstruant veteres aliqui, recentiores tamen aliam iniere sententiam.

PROPOSITIO XVII.

163. *Minime constat ex omnibus corporibus naturalibus Mixtis elici posse prædicta Chymicorum principia,*

pia, immo plurima sunt corpora composita, quæ in præfata Elementa resolvi nequeunt.

Oppositam sententiam propugnant *Fortunatus a Brixia* (*a*), *Lemery*, *Carolus Scherffer* (*b*), & alii. Probatur 1. Vitrum, crystallus, aurum, & plurima id genus alia, periculo sæpius facto, in chymica elementa resolvi, aut ex ipsis hujusmodi principia elici numquam potuere, ut in confesso est apud omnes: neque præterea ex ossium cineribus Sal, neque ex auro, talcho veneto, aut argento Sal, Sulphur, aut Mercurius, vel ipso fatente experientissimo *Boyle* (*c*) extrahi umquam potuere. Ipse etiam *Helmontius* Chymicorum Principum numero habendus, Sulphur ex saxis plurimis, arena, silice extrahi haud posse author est apud P. *Khell* (*d*). Nullo igitur jure prædicta corpora ex chymicis principiis conflata supponere, aut inferre licet, quantumvis hæc ex pluribus aliis mixtis, puta viventibus, liquoribus, vegetabilibus, & id genus aliis eliciantur.

2. Ut Sal, Sulphur, Mercurius, Aqua, Terra ex omnibus corporibus elici posse dicanrur, omnia, aut fere omnia Universi corpora ad tentamen adducere prius oporteret; hoc enim pacto argumentum ab inductione petitum rem conficeret: aut perpauca sunt corpora relate ad integrum corporum systema, in quibus hactenus instituta fuerint experimenta; nec prudenter sperari potest, universas tandem Mundi corporum species ad Chymicorum laboratoria accessuros; quin ex paucis illis, quæ ad alembicum, velut ad lydicum lapidem sunt examinata, spem aliqua fefellerunt; immerito igitur Salem, Sulphurem, Mercurium, Phlegma, Caputque mortuum universalia rerum omnium principia pronuntiantur.

Neque etiam mittendum est Elementi uno, eodemque nomine donati v. g. Mercurii multiplicem esse

(a) *Physic. Gen. part. 1. a n. 555.*
(b) *Instit. physic. t. 1.*
(c) *Chym. sept. p. 21.*
(d) *Physic. Gen. disput. 1. n. 145.*

esse speciem atque naturam; Salis v. g. seu Sulphuris diversæ pro Corporum, e quibus eliciuntur, varietate, deprehenduntur species: aliud scilicet oleum ex planta, aliud ex Animali extrahitur &c. Quod autem ex hujusmodi oleis Chymicorum Elementorum in numero reponendum est.? Terram etiam damnatam in diversis compositis non ejusdem esse naturæ deprehendit *Boyle*, cujus industria, ea, quæ aere viridi soluto remanserat, in cuprum fuisse conversam, traditur (*a*).

164. Oppones. Licet plurima extent corpora, e quibus per analysim chymica Elemenra extrahi non possint, inferri inde non debet, principia ipsa in iis non delitescere, & physicam eorum corporum naturam non componere; fieri enim potest, ut insensibiles Chymicorum Elementorum particulæ, commissis inter se ramulis, angulosisque aliarum cuspidibus per aliarum cavernulas, & cavitates intromissis adeo secum ipsis innodentur, & tenaciter implicentur, ut caloris, atque ignis vires penitus fugiant, atque a se invicem reparari nequeant: at hanc stante hypothesi verosimillima totum corruit argumentum, quo aliqua corpora chymicorum Elementorum expertia adstrui videbantur.

Resp. Etsi totum concedamus argumentum, nihil inde nobis facessit negotii: ultro enim fatemur, aliqua extare posse corpora, quæ ignis viribus in primæva sua principia reduci nequeant, ut superius jam exposuimus: neque vaga hæc possibilitas nobis officit. Utrum tamen ea sit auri, vitri, chrystallive (ut plurima alia corpora omittam) natura, ac physica dispositio, partiumq; implexio, adversariis exponere, & probare incumbit: id tamen humanis viribus assequi aliquando posse, desperandum est. Ex adverso autem Lippis, atque Tonsoribus notum est, vitrum v. g. ut reliqua prætercam, ignis ope liquefieri, calcinari, aliosque status acquirere, qui summam partium divisionem, solutionem, ac libertatem requirunt, ut in loco probabimus: Si igitur inter vitri particulas implexi delitescerent mercuriales

(a) *Scept. Chym. p. 135.*

les ſpiritus; liqueſcente, & præ vehementi calore violentiſſimo agitato, & rarefacto vitro avolarent; eo enim modo ex aliis corporibus eliciuntur. At experientiæ iſta repugnant. Præterea cum chymicæ illæ Elementorum particulæ in aliis corporibus, e quibus eliciuntur æque duris, & firmis, atque vitrum eam non habeant inſuperabilem concatenationem, gratis omnino ea inter vitri particulas fingi videtur.

165. Oppones 2. Intimæ, & tenuiſſimæ vitri, atque auri particulæ violentiſſima ignis, atque caloris actione, & viribus concutiuntur, & moventur, ut aliæ ab aliis explicentur, ſolvantur, & ex ſolido fluidum corpus efficiant: iis autem viribus valde agitantur, concutiuntur, compelluntur, aliæque aliis occurrunt, perturbatis hiſce motibus, occurſibus, agitationibus angulofæ tenuiſſimarum particularum cuſpides atteruntur, parteſque ipſæ pyramidalem v. gr. figuram amittunt, & aliam induunt: Mercurialis vero ſubſtantia, ſulphurea, & ſalina in diverſis angularium, pyramidaliumque figurarum particulis conſiſtunt, ut infra dicemus: Eæ igitur tenuiſſimæ particulæ præfatis occurſibus figuram amittunt: amiſſa autem partium figura, & textura, in aliam ſpeciem corpus ipſum tranſit juxta ſuperius dicta: fieri ergò poteſt, ut vitrum, aurumque chymicis elementis conſtent, quæ in ipſorum corporum colligatione mutatis figuris deſtruantur.

Reſp. Tota argumenti doctrina vera eſt, & phyſicis regulis conformis, eamq; ſtatim contra aliquos chymicos adhibebimus; nego tamen deductam inde conſequentiam. 1. enim ita eveniret in reliquis omnibus corporibus, quæ acriori igne ſolvuntur, liqueſcunt, & diſtillantur: atque proinde ex nullo corpore, duro potiſſimum, elicerentur: quod eſt falſum. 2. ipſum aurum poſt ebullitionem iterum frigeſcens, & concreſcens adhuc eſt aurum: elementis igitur auri propriis conſtat: chimica igitur elementa, quæ liqueſcens amiſerat, concreſcens recuperat, redintegratis iterum, quæ truncatæ fuerant, tenuiſſimarum particularum figuris: unde autem hæc nova figurarum metamorphoſis? Vitrum ſimiliter pe-

racta solutione, & ebulitione concrescens est vitrum: quæ caussa amissos elementorum angulos, ac uniformes figuras restituit? Indubium præterea est aurum, vitrum, chrystallum &c., vel firma, vel soluta sint, semper tamen esse aurum, vitrum &c. utrum hæc formarum tenacitas simplicitati substantiæ, an potius primitivo mechanismo soli Deo noto tribuenda sit jam supra indicavimus.

PROPOSITIO XVIII.

166. *Attenta Corporum mixtorum analysi non quinque dumtaxat, sed innumera potius* (*) *statui debent chymica elementa, seu principia illa, quæ e corporibus compositis per analysim eliciuntur.*

Id 1. constat aperta confessione Nob. Phil. *Roberti Boyle*, Chymici præstantissimi (a) de physicis rebus, & experimentis optime meriti, cujus confessione plurima ex oleo extrahuntur, quæ ad vulgata quinque elementa reduci nequeunt; Alia similiter ex aliis mixtis corporibus educuntur, de quorum nomine, ne ipsi quidem Chymici conveniunt. 2. Infinita propemodum salium diversitas e variis plantarum speciebus elicitur; pro plantarum enim varietate alii ab ipsis sales exprimuntur, ut norunt omnes in hisce studiis, & experimentis versati. 3. Alium salem Sanguis, alium Urina, alium alia continent, &c. Quod autem de sale diximus in phlegmate, oleo, mercurio verum habet.

4. Ex uno etiam, eodemque corpore multiplex cognominis elementi species extrahitur: alius enim extrahitur sal, quem mixtum, aut Alkalicum vocant: alius item quem volatilem, eo quod calore avolet, nuncupamus: duplex etiam Mercurius, pinguior primus, & inflammabilis; minus pinguis, neque inflammabilis secundus; ut argentum vivum, quem mercurium appellamus, prætercam. 5. Mirabilem porro diversitatem inter sales deprehendimus, neque ad numerum eos reducere possumus: quantum enim discrimen inter salem marinum, fossilem, vitrio-

(*) *idest quamplurima, quorum numerum ignoramus.*
(a) *Chymista Scepticus.*

triolicum, nitrum, alumen, & infinitos alios, qui e cineribus extrahuntur?

HYPOTHESIS.

167. Calor, aut ignis corporibus applicatus, eaque inflammans, & liquefaciens illorum porulos subingreditur, distendit, laxat, intersperfos parietes concutit, & diverso modo impellit, disrumpit, eorumque texturam solvit, minimarum partium unionem destruit, aliasque ab aliis disjungit, dum illarum nexum distrumpit; quoad totum corpus in minimas particulas concisum, & diffractum perturbatissimo ciet motu, & ad liquorem redigit. Hujusmodi hypothesim in loco probabimus, cum de ignis, & caloris natura sermo erit.

PROPOSITIO XIX.

168. *Plurima corpora, in quæ caloris, & ignis actione per analysim composita mixta resolvuntur in ipsis compositis physicis continebantur, eorumque naturam physicam, & naturalem structuram componebant formaliter, seu entitative in propriis ipsorum formis: alia tamen in corporum analysi, mutata partium configuratione, de novo generantur, aut perficiuntur, neque antea in mixtorum sinu secundum proprias species continebantur.*

Probatur 1. pars 1. Si nulla eorum, quæ per analysim a corporibus extrahuntur, in ipsis proprie secundum species suas continerentur, ea omnia analysi ipsa primo producerentur; at hoc falsum est; multiplici siquidem experimento edocemur, oleum v. g. non per solam distillationem, seu evaporationem caloris ope factam, sed per compressionem etiam e corporibus educi: idem in aliis visitur substantiis; at eæ substantiæ de novo per compressionem non producuntur: igitur in resoluto corpore continebantur.

2. Ex iisdem corporibus eadem semper extrahuntur elementa, quantumvis diversis, acrioribusque flammis dissolvantur: hinc autem manifeste deducitur, elicita hæc per analysim principia in resoluto corpore contineri: si enim de novo producerentur pro caussæ, & ejus virium diversitate, diversi pro-

dirent effectus; acrior igitur calor diversa, ac tenuis, elementa produceret.

3. Propriæ Elementorum chymicorum qualitates in iis, e quibus ipsa deducuntur, corporibus deprehenduntur, priusquam analytica arte resolvantur: eæ igitur qualitates, & ea, ad quæ ipsæ spectant, elementa in mixtis corporibus insunt.

4. Calor, & ignis mixta corpora resolvens eorum particulas sibi mutuo implexas laxat, explicat, dissociat, separat, aliasque ab aliis liberas abire permittit: Igitur caloris actione id solummodo efficitur, ut quæ antea suæ figuræ tenaces implexæ detinebantur, solutis, laxatisque vinculis aliæ ab aliis avolent, distillentur, & in vaporem resolvantur: ergo.&c.

169. Probatur 2. pars 1. Insensibiles mixti corporis particulæ, quæ ante solutionem sibi mutuo adhærentes, concatenatæ, & implexæ stabant immobiles (si corpus sit durum), vel juxta se invicem positæ quiescunt, aut leni solum motu moventur (si corpus sit fluidum), in ipsa analysi ope ignis, & vehementissimi caloris facta magnis viribus agitantur, diverso modo impelluntur, & sibi mutuo multiplici directione occurrunt: eæ igitur partes; quarum cuspides, vel minus duræ, & firmæ, vel liquidiores, & tenuiores simul existunt, confringuntur, & truncatis angulis pristinam figuram amittunt, in aliamque transmutant: at mutata tenuissimarum materiæ particularum configuratione, motu, & textura, ipsa in aliam transit speciem, priorique forma amissa aliam induit, novumque evadit compositum: ergo in corporum analysi nova generabuntur elementa; adeo ut certum minime sit omnia illa, quæ per analysim caloris ope factam a mixtis eliciuntur corporibus, in iis antea secundum propriam formam extitisse.

2. Si alio modo diversis caloris gradibus corporum analysis instituatur, diversa etiam elementa prodeunt; nam si occlusis vasibus igne admoto lignum distilletur, neque cineres, neque fuligines supersunt, contra ac si in apertis vasibus, vel libero aere instituatur experimentum: hujusce autem diversitatis caussa a fortioribus caloris viribus in uno præ alio

casu

casu repetenda est; lignum enim ex iisdem ubique principiis constat: ignis ergo actione fieri potest, ut plurimæ solvendi corporis particulæ in cineres abeant, aut fuligines, vel mutata configuratione in alios spiritus convertantur, qui una cum aliis distillentur: Caloris igitur ope nova in analysi elementa possunt generari.

3. Media fermentatione mixtorum corporum substantia alteratur, in aliam convertitur, novas qualitates acquirit, in aliamque mixti corporis speciem degenerat: ut obviis exemplis experientia demonstrat: hoc enim pacto mustum in vinum, vinum in acetum mutantur, & sic in mille aliis. Cum igitur fermentatio, ut suo loco explicabimus, caloris ope maxime perficiatur: licet alias etiam intervenire non ignorem: ignis, & caloris actione fieri potest, ut in chymica corporum analysi nova alia ex aliis pereuntibus elementa generentur. Ita porro vitrum dissolutum, insipidum prorsus deprehenditur, licet ex alkalicis, acerrimisque aliis salibus fuerit confectum. Parco aliis, quæ commodius afferentur, cum de fermentatione verba faciemus. Hinc silentio prætereundum non est, plurium corporum principia, ut animadvertit *Du-Hamel* (a), compositione potius, quam mutatione posse dignosci.

Porro ipse etiam *D. Homberg* Academicus Regius, & Chymista solertissimus, palam in Parisiensi academia pronunciavit per analyses ignis ope factas genuina corporum principia detegi non posse; quia, inquit, ignis, & aliarum caussarum interventu aliqua destrui, aut produci poterunt (b). Hisce rationibus ductus *D. Gastaldus* ex ipsa Chymicorum familia, spiritus inter elementa non commemorat, cum ejus etiam opinione in alia subinde corpora transformentur. (c)

4. Tandem ut utramque proposit. partem eadem ratione comprehendam, cum aliqua sint corpora, quæ vel ob simplicitatem materiæ, vel ob primiti-

(a) *Phys. Gen. tr. 1. dis. 3.*
(b) *Memoires a Trevoux an. 1704. pag. 148.*
(c) *Ibid. an. 1713. pag. 1757.*

vum mechanismum a caussis naturalibus transmutari non possint, ut superius diximus num. 135. alia vero multa sint, quæ naturales caussæ quotidie immutant, destruunt, & generant, ut quotidiana nos docent experimenta: quæ primi generis sunt, illa mixta corpora componebant, e quibus eliciuntur, altera tamen, etsi e corporibus elicies, in ipsis antea latuisse affirmari non potest.

COROLLARIUM I.

170. Ex dictis luculenter ostenditur quam immerito glorientur Chymici, sibique plaudant, quasi genuina corporum, & totius universi elementa tandem aliquando detexerint, atque omnium oculis obtulerint: 1. enim de eorum numero hactenus non constat: simplicia esse elementa, est omnino falsum, ut sequenti propositione demonstrabimus: ex omnibus corporibus extrahi posse, minime probatur: sexcenta etiam alia in Chymicorum doctrina occurrunt, ex quibus clarissime deducitur, præfatam sententiam precariis potius, quam firmis fundamentis inniti.

COROLLARIUM II.

171. Licet facta corporis analysi plurima ex ipso eliciantur simpliciora corpora, vel si mavis, elementa, non illico pronunciandum est ea omnia in corpore ipso antea delitescere formaliter, & entitative existere, ut contendunt Chymici; satis enim, probatum est, facta mixtorum analysi, plurima, quæ ex ipsis elici videbantur de novo tantummodo generari.

COROLLARIUM III.

172. Si de istis tantum elementis, quæ mixtum componebant, neque eo, quem diximus, modo analysi in ipsa generantur, sermo sit, certum omnino est, non solum chymica elementa, sed innumera alia, in quæ corpora resolvi probavimus, ipsorum corporum naturam, & physicam structuram ingredi; adeo ut unumquodque corpus mixtum ex va[illegible] elementis, secundariisque principiis physice co[illegible]at, & constituatur. Hinc vero jure merito mix[illegible] [illegible]or-

pora

pora nuncupantur, cum ex ſimplicioribus aliis, licet phyſice compoſitis, conſurgant: arbor v. g. & ſalis, & olei, & varias inſuper ſpirituum ſpecies in ſe continet, quorum ne nomina quidem agnoſcimus; naturam vero, & compoſitionem ſolus ſcit Deus.

173. Oppones. *Tota caloris natura* (a) *in corpuſculis celeri, perturbato, & expanſivo motu affectis poſita eſt.... evidens eſt autem ope motus perturbati, & expanſivi exilium corpuſculorum, quæ naturalis compoſiti poros ſubeunt, nullam novam. ſubſtantiam entitative poſſe produci, ſed texturam tantum laxari, & nexum ſolvi, quo componentes ipſius corporis particulæ ſimul unitæ, debitaque ratione intextæ retinebantur.*

Reſp. Nulla nova ſubſtantia, aut natura a cauſſis naturalibus producitur, aut deſtruitur, maxime tamen nova ſubſtantiæ ſpecies, & forma, hoc eſt novum exiſtentis antea materiæ compoſitum a ſola partium configuratione, & mechaniſmo pendens: Ut enim ſupra explicavimus, perturbatis particularum impulſionibus, mutuiſque occurſibus, confractis magna ex parte anguloſis corpuſculorum cuſpidibus, novam ipſa corporum ſpeciem cum figura induunt.

At negari non poteſt omnino, pergunt alii, ſales, ſpiritus, & oleum in mixtis corporibus ſecundum proprias ſui ſpecies proprie contineri; ſales enim e cineribus, puta amygdalis, nucibus &c. olea ex variis plantis, & fructibus ſola aquæ calidæ affuſione, atque expreſſione extrahuntur; ſpiritus vero in ſuaviſſimis vinis deliteſcere quis inficiabitur: idem igitur de reliquis elementis dicendum; ac proinde omnia in mixtis continentur.

Reſp. Vera admittimus, quæ in argumento afferuntur; at *omnium non eadem eſt ratio. Non enim crediderim ſales fixos ineſſe corporibus; cum ſola aduſtione procreentur: Sed ea eſt partium textura, quæ ſalis, ſeu terræ concretiones præbet*: inquit *Du-Hamel.* (b) Omnia ex ſupradictis conſtant.

(a) *Verba ſunt Fortunati a Brixia T. 1. Phyſ. n. 552.*
(b) *Phyſic. Gen. Tr. 1. diſſ. 3. C. 5.*

PROPOSITIO XXI.

174. *Vulgata illa, quæ adduximus, Chymicorum elementa non sunt prima, & simplicia Rerum principia.*

Hæc assertio, quam plurimi ipsorum etiam Chymicorum non inficiantur, facile constat, & probatur. 1. Elementa ista non sunt simplicissima illa principia, & primigenia corpuscula, corporum omnium semina; hæc enim omnia, aut fere omnia homogeneam habent naturam, ut supra statuimus, nec nisi varia ipsorum dispositione, motu, figura &c. in diversa composita conflantur: cum igitur Chymicorum elementa specificam inter se differentiam habeant, non primigenia principia, sed corpora ex illis composita statuenda sunt. Hac ratione parum urgeri existimabunt illi Chymici, qui relatam superius opinionem de heterogenea corporum, seu materiæ natura amplectentur. Cum tamen ab omnibus admittatur plura esse composita diversa solo homogeneæ materiæ mechanismo differentia; ut argumentum declinent, probandum prius illis est, fieri non posse ut sal, & mercurius v. g. ex homogenea materia solo particularum mechanismo diversa conflentur.

2. Vulgata ipsorum Chymicorum elementa per analysim in simpliciores alias corporum species resolvuntur: ut multiplici experimento edocemur: Mercurius enim acrioribus ignibus admotis in aquam, & salem resolvitur; & hinc *D. Mongin* Medicus Gallus quatuor tantum statuit elementa chymica, a quorum numero Mercurium expungit; cum ejus confessione in salem, & aquam resolvatur (*a*). Ex sulphure similiter Terra, Aqua, & Sal eliciuntur: ipsum etiam sal terram, & aquam in se continet; & in ipsas resolvitur, ut Dominus *du Clos* experimentis demonstravit (*b*): At illa corpora, quæ in alia resolvuntur, ex aliis consurgunt; ipsa igitur elementa

(a) *Memoires a Trevoux an.* 1701. *P.* 1401.
(b) *Vid, Du-Hamel Physicæ t.* 1.

ta inter composita potius corpora, quam inter simplicia rerum principia referenda sunt?

3. Immo dato etiam, quod elementa chymica in alia corpora humanis viribus, aut arte resolvi non possint, neutiquam inde, prima, & simplicia esse rerum principia liceret concludere: Præfixis enim a Deo limitibus humanæ vires concluduntur: ea insuper partium tenacitate, & structura prædita esse possunt elementa, ut omnem humanam industriam eludant, nullis viribus laxari, dissolvi, & ab invicem separari possint, quantumvis heterogeneis constent partibus. Quibus enim vadibus Chymicorum elaboratoria, tamquam physicarum veritatum criterium reputabimus, aptaque nata instrumenta, quibus corporum vires, & partes internoscantur?

4. Jam probavimus, plurima esse mixta Corpora, e quibus præfata illa elementa elici analytice non possunt: ea igitur primitiva rerum semina statui nequeunt. Cum aliunde habeamus, aliqua ex assignatis illis elementis non esse simplicia (ut principii notio exigit), sed ex aliis simplicioribus composita; conjicere possumus cœtera etiam in simpliciora alia posse resolvi, omniaque proinde non simplicia elementa, sed mixta corpora esse ex simplicibus aliis principiis composita: statuique solummodo posse inter secundaria, seu minus simplicia eorum mixtorum elementa, e quibus extrahi possunt, juxta superius dicta propositione 17.

COROLLARIUM.

Liquido igitur jam constat 1. vulgata illa Chymicorum principia non quinque, sed innumera, aut incerto potius, magno tamen numero statui debere, contra ac veteres Chymici, & nonnulli etiam recentiores contendunt. 2. prima rerum elementa, simplicissimaque, ac primigenia corpuscula dici non posse, cum neque simplicia sint corpora, neque universalia corporum semina. 3. Inter secundaria tantummodo, non tamen universalia mixtorum principia statui, & recenseri posse. Omnia hæc ex supradictis constant. 4. Id unum extra dubium esse, quinque illa Chymicorum corpora, ut & alia plurima, de

de quibus non semel hactenus locuti sumus, in quamplurimis Corporibus mineralibus, vegetantibus, viventibus reperiri; Simpliciora deinde esse corpora, quam illa sint, e quibus per analysim extrahuntur.

SCHOLION.

Innumera illa elementa, & secundaria rerum principia per universa adspectabilis Mundi corpora dispersit, qui corpora ipsa condidit, Deus, mirabili plane ordine, & mensura; neque enim singula in singulis, aut eadem semper dosi in iis continentur: sed pro corporearum varietate specierum, majorem hæc spirituum copiam continent; ex oleosis illa materiis maxime coalescunt; copiosius ex aliis sulphur elicitur. Quin immo non eadem etiam est, ut supra jam observavimus, in diversarum specierum corporibus, spirituum v. g. natura; acrioribus scilicet alia sunt prædita; inflammabiles isthinc eliciuntur; pinguiores alibi deprehendimus; unde prodigiosa illa qualitatum varietas, quæ experimentis quotidianis comprobatur, originem suam ducit.

177. *Si modo quid ego de Metallorum transmutatione, & de lapide philosophico existimem, ex me quæras; paucis mentem meam candide aperiam: Et 1. quidem, ut jam supra indicavi, intimam naturæ seu corporum cognitionem tutiori via tentare, & quærere non possumus, quam per experimenta, & artem chymicam; passimque, & quotidie accidit, ut quamvis Chymici votorum suorum scopum, hoc est, philosophicum lapidem, & metallorum transmutationem assequi numquam possint, in transcursu tamen, & dum aliud tentant, plurima, & medicinæ, & physicæ, & humanæ societati utilissima inveniant.*

2. Extra dubium omnino est, Chymicos nullis laboribus, vigiliis, tentaminibus, expensisque ab antiquis jam temporibus pepercisse, ut optatum finem assequerentur; plurimosque etiamnum in id operis incumbere. Hactenus tamen nemo producitur, cui res pro votis successerit: licet non ignorem, quod Chymicorum aliqui, sibi, & aliis persuadere studeant, fuisse nimirum, & esse adhuc non paucos, qui secretum illud sint adepti. Eo jam unus aut alter devenit, ut D. Domini-

minicum, & Thomam inter Chymicos, atque secreti conscios asserere non erubuerit. (a)

3. *Id semper observatum est, & videmus etiamnum, Chymicos omnes, qui transmutandi in aurum, & argentum metallis, lapidique philosophico inveniendo, labores, atque opes suas contulerunt, opibus infeliciter locatis, & ad extremam inopiam, dissipatis omnino fortunis, redactos, misere, & aliquando etiam ostiatim mendicando vitam duram vivere, spemque illam omnem in fumos abiisse, quæ eos in ruvinosum adeo consilium adegerat.*

4. *Multiplices, & insignes sicophantias, & præstigias a Chymicis adhiberi, ut fucum spectatoribus faciant, hominesque opibus potentes, atque tentaminum Chymicorum testes in speratæ fortunæ partem, atque in expensam integram trahant innumeris exemplis constat* (b). *A supradictis tamen omnibus immunes omnino sunt præclari complures Chymici, qui docte, candide, & sincere Chimicam postremis hisce temporibus tractarant, Physicamque non parum suis observationibus illustrarunt, quales sunt* D. Boyle, Lemery, Boeraave, *& alii, qui quidem omnes ab ideali illo aliorum Chymicorum scopo quærendo, & ab recensitis eorum nævis longe abfuerunt.*

5. *Ex his igitur, potissimum tamen ex disputatis lect.* 5., *ubi corporum elementa statuimus, verosimillimum mihi est, lapidem philosophicum esse pulchram Chymeram, metallaque in argentum, & aurum transmutari non posse. Nimis scilicet mihi est probabile, eorum elementa & principia esse substantias simplices, aut mechanismo primi ordinis inter se differre, quem naturales caussæ destruere, & perturbare non possint. Aliquantum tamen dubito de specifica mercurii, & argenti distinctione, & transmutatione.*

L E-

(a) *Voiez le Marquis de S. Aubin, traite de l'opinion tom.* 1. *l.* 4. *Chap.* 5.

(b) *Le meme. l. c.*

LECTIO VIII.

De Tempore, spatio, & loco, ubi etiam de Vacui natura aliquid disseritur.

§. I.

De Tempore.

178. Ad Metaphysicam potius, quam ad Physicam spectat, spatium, locum, & tempus explicare, de illorumque proprietatibus differere. In prima siquidem insensibilium rerum, qualia sunt tempus, & spatium, naturas perpendimus, & examini subjicimus: secunda vero in rebus sensibilibus explicandis tota est, & versatur. Cum tamen natura motus, plurimaque alia in lectionibus Physicis discutienda intelligi facile nequeant, quin prius aliqualem temporis, spatii, & loci ideam habeamus; ut clara methodo procedam, aliqua de iis impræsentiarum delibabimus. Antequam vero de tempore judicium meum proponam, præclara in rem præsentem D. *Augustini* verba (*a*) legenda tibi sunt. *Quid*, inquit, *familiarius, & notius cammemoramus, quam tempus; & intelligimus quidem, cum id loquimur; intelligimus etiam cum aliquo loquente, id audimus. Quid est ergo tempus? si nemo ex me quærat, scio; si quærenti explicare velim, nescio.* Omnes in nobismetipsis habere videmur, certam nescio quam temporis ideam, non confusam illam quidem dum intra nos rem perpendimus; minime tamen claram, si nostros aliis sensus exponere aggredimur. Estne hoc ex verborum ac terminorum defectu, quibus ideas nostros rebus sensibilibus non alligatas explicemus? an potius ultra 5. vulgatos animæ nostræ sensus externos, eritne alius in nobis internus temporis sensus, & perceptio, ut aliquibus in mentem venit, quem externo idearum, & verborum commercio non satis exprimere possimus?

179. Utut res hæc sit, *Plato* inter antiquos tempus

(a) *Confess. l.* 11. *n.* 15. *alias c.* 14.

pus definivit, aut potius vocavit: *mobilem æternitatis imaginem* (a). *Aristoteles*: *numerum numeratum motus secundum prius*, *& posterius* (b). *Strabo* vero: *Mensuram motus*, *& quietis* (c). Omnia hæc mihi videntur hominum profunde quidem meditantium, rem tamen non nisi subobscura, & maligna luce videntium, ideæ, & se explicandi conatus: meliora tamen ab aliis expectare vix possumus. Ut tamen clariora hæc aliquo modo fiant dividendum prius est tempus in mathematicum, seu absolutum, & in apparens, seu sensibile, ac physicum, perinde ut spatium, aut corpus, quibuscum non parum habet similitudinis: videndumque etiam est, quid sit *Æternitas*, per quam *Plato* temporis ideam tradidit.

180. Communiter recipitur antiqua hæc æternitatis idea a *Boetio* tradita: *interminabilis vitæ tota simul*, *& perfecta possessio*; (d) seu: *stabilis semper*, *& immutabilis permanentia in esse*, *quæ nec principium*, *neque finem habere potest*: Æternitas hoc modo exposita unius Dei propria est, illique necessario convenit; alioque nomine Æternitas intrinseca nuncupatur. Æternitas vero extrinseca, quam etiam *ævum* appellamus, est ea duratio, seu permanentia rerum in esse, quæ principium habuit, finem tamen non habebit ex libero voluntatis Dei decreto.

181. Quid tamen est tempus, seu mobilis imago æternitatis? Quid est hæc imago? aliquid ne creatum, an increatum? spiritus, an corpus? an potius spirituum, corporumque modus? hoc ultimum significare videntur definitiones a *Strabone*, & *Aristotele* traditæ; eaque fuit Stoicorum, *Epicuri*, illiusque sectæ sententia a *Lucretio* hisce versibus expressa.

Nec per se quemquam tempus sentire fatendum est
Semotum a rerum motu placidaque quiete (b(

Quemadmodum nos lineam rectam geometricam vocamus, puncti sese in directum moventis vestigium;

(a) *Apud Plut. de Plac. Phil. l.* 1. *c.* 21.
(b) *Phys.* 5. *cap.* 16.
(c) *Sext. Empyricus adver. Phys.*
(d) *De Consol. Philos. prop.* 5.
(e) *Lib.* 1. *v.* 460.

gium; immo & spatii ideam videre nobis videmur in corporis transeuntis vestigio, & semita; ita & tempus mathematicum, & absolutum nobis repræsentamus tamquam: *instantis continuo labentis vestigium, & continuum, perennem, & uniformem motum, quem per lineam rectam mente possumus designare; seu rerum durationem, velut punctum uniformiter semper prolabens, & alia atque alia ejusdem durationis puncta; seu instantia post se continuatim trahens concipere nobis licet; ita ut unicum tantummodo, seu successivum sit in rebus instans, seu punctum, quod per* nunc *designamus; quod illico, atque e nihilo extrahitur, in nihil iterum relabitur, aliaque sorte simili peritura instantia interrupto numquam tenore consequuntur.* (*a*) Perennem hanc & æquabilem sibi succedentium, & pereuntium instantium, seu durationis punctorum a rebus cæteris independentem fluxionem cogitare nobis licet; per eamque latentem semper temporis naturam, seu instabilem rerum durationem exprimimus. Unde eleganter animadvertit *Seneca* (*b*), quod nos: *in puncto fugientis temporis pendemus*. Tempus hoc modo expositum forte est pura idea, quemadmodum corpus geometricum, a nobis solummodo ad rerum vicissitudines explicandas adhibita; quis enim vadem se constituet existentiæ temporis hoc modo expositi? Tempus autem relativum, apparens, sensibile, observabile, & ad communes humanarum, civiliumque rerum usus, & exercitia accommodum in communi aliquo, & maxime notabili motu reponimus, quem observare omnibus liceat, & ad quem varias humanæ vitæ actiones referre homines possint. In hujusmodi autem munus solarem motum adhibemus, per quem tempus in sæcula, annos, dies, & horas distinguimus. Licet enim motus solis temporum potius sit mensura, quam ea ipse efficiat; in vulgari tamen usu tempus in solari ipso motu quodammodo reponimus; diurnum enim tempus dicimus solis supra horizontem mora, & ita de aliis.

182.

(a) *Verba sunt Keil Introd. Lect. 6. p. 68.*
(b) *Epist. 1.*

182. Habemus igitur aliqualem ideam temporis mathematici, & ſenſibilis, ſeu potius apparentis, & uſualis. At quodnam ex his erit verum tempus, & communis actionum, atque exiſtentiarum menſura? probabilius neutrum: primum enim videtur eſſe pura idea, neque ſatis intelligitur, quid ſit illud inſtans labens, & ipſemet lapſus. Cum labentia videmus corpora, miram in ipſorum velocitatibus varietatem obſervamus: qualiſnam erit primitivi illius lapſus celeritas, infinitane, an finita? finita citra dubium: aliud igitur eſſe poterit celerior lapſus, & veſtigium inſtantis: quæ tamen erit illius menſura, ſed nimium forte in ſpinoſo, & incognito argumento ſubtilitati indulgemus?

Neque etiam ſecundum: præterquam enim quod motus ſolaris eſt admodum irregularis, modoque tardior, modo velocior (id quod naturæ temporis congruere non videtur;) ſi ſol non exiſteret, aut non moveretur, flueret nihilominus tempus, ut in famoſa illa ſolis ſtatione a *Joſue* imperata contigit: Si omnia præterea quieſcerent, flueret tempus, per quod dimetiri etiam quietem ſolemus, cum diutius alia aliis quieſcant.

183. Porro in idea temporis includitur idea exiſtentiæ, & ſucceſſionis. Tempus enim & eſt ſucceſſivum, & eſt res exiſtens, aut rerum exiſtentium modus. Actiones igitur reales creaturarum ſeſe in exiſtentia excipientes poſſunt appellari tempus, aut menſura temporis. Tempus vero generale, quod ſit communis menſura non ſolum omnium actionum Creaturarum, verum etiam quietis, & permanentiæ ipſarum Creaturarum, dici poterit velocior ille uniformis, & præcipuus actionum ordo in rebus exiſtens, aut ipſarum rerum limitationi proportionatus, quem Deus in rebus eſſe voluit, vel ſecundum, quem, attenta Creaturarum conditione, illarum permanentiam, vitam, motus, quietem, & durationem dimetiri decrevit.

Et hinc tempus non eſt aliquid reale, ſed in rerum modo conſiſtit, cum non ſit ſubſtantia aliqua fluens, ſed modus tantummodo ſubſtantiæ realis. 2. eſt tempus menſura motus, & quietis, ut definierat

rat *Strabo* jam relatus. 3. existentia temporis (ut illud exponimus) creaturarum, seu actionum existentiam infert, & vice versa. 4. ante rerum creationem existebat Deus æternitate intrinseca, quin ullum flueret tempus, cum solus existeret ab æterno, in eoque nulla sit realis actionum successio ad intra. Tempus igitur una cum creaturis, creaturæ simul cum tempore cæperunt existere. (*)

SCHOLION.

184. *Hæc utique sunt, quæ inpræsentiarum pro difficili argumento explicando adducenda existimavi. Difficultatem me non penitus enervasse conscius mibi sum; sed qui hujusce nodum solverit neque vidi unquam, neque ulla videndi affulget spes. Si quæ dixi, fastidioso palato non sapiunt, Scholasticos passim & alios consulat, e quibus fortasse nihil, quod temporis jacturam compenset, edocebitur. Unum enim dicent a me etiam non prætermittendum, tempus scilicet in rerum durationibus consistere, quas cum rebus ipsis confundunt alii, distinguunt non pauci. Primi de fluxa temporis semper fugientis natura nibil explicant, cum in rebus ipsis & permanentibus quidem durationem seu tempus statuant.*

Alii etiam (præterquam quod ab omnibus jam hujusmodi distinctæ durationes, velut umbratiles entitatulæ, exsibilentur, neque firmo aliquo probentur argumento) quæstioni non faciunt satis: durationes enim sunt rerum ad tempus relationes; tempus igitur, ad quod ipsæ referunt corpora, aliud est a durationibus. 2. Si durationes sunt tempora, unde perennis, & semper fluxa durationibus ipsis natura? 3. cum propriam quælibet res durationem babeat, pro rerum infinitate erunt infinita tempora simul; cum simul corpora durent; at uno eodemque tempore extitisse dicimus, quæ simul aliquandiu exstitere; tempus igitur erit universalis

(*) *Illa nullius indigens, & sempiternæ, & quæ omnia suo complexu comprehendit natura, neque in loco est, neque in tempore: sed ante hæc & super hæc inenarrabili quadam ratione, &c.*: inquit D. Greg. Nissenus. Contra Eunomium L. 1.

falis , & communis aliqua duratio , ad quam omn a referantur corpora. 4. *Infinitas singulis instantibus durationes perire necesse est , succedentibus locum facturas ; quæ autem tot ruinarum caussa? Tandem semper redi quæstio ; Quid est tempus? Quid est duratio? Quæ ejus mensura? Quæ illius natura physica?*

§. II.

De Spatio & Loco.

185. Ut ad motus naturam , ejusque leges rite exponendas sternatur via , liquido primum constare omnibus debet, quid per *loci* nomen intelligamus : Est enim motus *translatio de loco ad locum* ; perspectam igitur loci naturam habere opus est , ut circa motum non hæreamus. Multiplex apud philosophos est loci definitio , nomen , divisio , acceptio ; non una etiam illorum circa loci proprietates , & naturam mens est. Antequam tamen loci naturam perscrutemur , quid spatii nomine, quid de illius existentia, & possibilitate philosophi existiment, in medium afferam: ab ea scilicet, quam de spatio tenueris, opinione loci cognitionem derivabis. Si enim spatium esse extensionem negativam , aut positivam immobilem admittas, intra quam Universum contineatur, recte corporis motum per ipsius translationem ab una ad aliam spatii partem explicabis , & nullo negotio corporum locum in spatii parte ab ipsis occupata , & immobili statues , nullo ad alia corpora mota , vel immota respectu habito. Si vero nullum spatium a corporibus distinctum admittas , non citra pulverem ab hac quæstione te expedies , qualis scilicet sit universi mundi locus ; qualem item locum haberes , si omnia te uno excepto destrueret Deus?

DEFINITIO.

186. Per spatium intelligimus interminatam quamdam, infinitam, non resistentem, continuam , permanentem immobilem , & ubique diffusam expansionem, capacitatem, seu in longum , latum , & profundum homogeneam extensionem , quam *spatiosum*

nihil Divus Augustinus nuncupavit (*a*): Ita enim spatium definiunt, qui admittunt. Spatii utique ideam efformabis, si omnem in cubiculo aerem in nihilum a Deo redigi supponas, immotis interim parietibus, neque alio corpore in destructi aeris locum admisso. Spatium in *absolutum* & *relativum* a suis fautoribus dividitur (*b*). Primum est spatium ipsum sine ulla ad aliquod corpus relatione: Secundum est quod ad corpora quædam refertur, cujusque partes immobiles eumdem semper situm, positionem, distantiam relate ad eadem corpora servant.

187. Tria sunt loci munera, & peculiaris character, quæ proinde ab omnibus tamquam pura hypothesis, vel postulatum citra disputationem statui debent, corpus nempe continere; a corpore repleri; immobilem esse. Prima duo satis per se constant, tertium item ab omnibus admittitur, moventur quippe non loca, sed in locis immotis corpora: Si enim moveretur locus, contentum etiam in eo corpus moveretur, quin de loco ad locum transiret, quod a nemine admittitur; cum motus sit transitus de loco ad locum; locum etiam, ut locus est, non esse in loco, dari ab omnibus & supponi potest: absolute tamen *locum non esse in loco* neque *Aristoteles*, neque *Cartesius* dabunt. Neque etiam dabit *Aristoteles* (*c*) *omne corpus esse in loco*. Hæc igitur duo postrema non postulari, sed probari debent, cum sint inter philosophos controversa.

ANNOTATIO HISTORICA.

Quæ Philosophi circa spatium hactenus opinati sunt, ad duo primum capita reducuntur: alii enim spatium absolutum a corporibus distinctum & superius a nobis definitum propugnant positivum, vel negativum, creatum, vel increatum, ut jam explicabimus; in eoque spatio corpora existere & moveri autumant. Alii rejecto spatio absoluto, nil aliud nomine *loci*

(a) *Confessionum l. 7. c. 1.*
(b) *Keill. Introd. Lect. 6. p. 66.*
(c) *L. 4. Phys. text. 45.*

loci admittunt, nisi corpora, aut corporum ordinem, atque situs.

Inter primos Democritus, Epicurei, Stoici, Galenus, Philo *Judæus apud* Gassendum (*a*) *spatium non modo positivum, sed etiam æternum, independentem, increatum statuunt. Eadem fere est* Francisci Patricii (*b*), Gassendi (*c*), Nevvtoni (*d*), Lokii (*e*), Mori, *&* Joannis Raphson, *immo* Clarkii, *&* Voltaire *sensus, & opinio.* (*f*) *Omnes enim spatium, hoc est, inquiunt, rem quamdam positivam, & naturam aliam a Deo, & a materia distinctam ab æterno existentem, necessariam, & (juxta aliquos) a Deo independentem admittunt.* Nevvton *satis confuse loquitur: modo enim spatium velut Deum ipsum considerat, modo velut proprietatem Dei* (*g*), *modo velut rem a Deo productam ab æterno, & necessario* (*h*).

Hujusmodi sententia mihi, & infinitis pene aliis periculosa, & temeraria videtur (*i*)? *Alii idcirco spatium quidem positivum admittunt, sed creatum a Deo in tempore, non necessarium, non independens. Ita e Santis Patribus* D. Gregorius Nissenus (*k*), D. Ambrosius (*l*), *e physicis etiam non pauci cum* Petro van Muschembroek (*m*).

Inter eos tandem, qui spatium absolutum propugnant, sunt nonnulli, qui illud nihil esse positivum, & reale aperte dicunt; & per extensionem quandam, & capacitatem negativam exponunt, quam spatiosum nihil *appellant. Hæc est juxta quamplurimos philosophos vera spatii idea.*

Aristoteles *ex adverso* (*n*), *pluresque cum antiqui,* K 2 *tum*

(a) *Phys. Sect.* 1. *l.* 2. (b) *De rerumnat. l.* 1. *c.* 8.
(c) *Loco citato.*
(d) *Princ. Phil. schol. gener. & etiam in optica.*
(e) *Essai &c. l.* 2. *cap.* 13. *&c.*
(f) *Bayle Diction. V. Zeno; Rhapson Conam. Mathem. mechanicum cap.* 5. *Illarus Enchiridion.*
(g) *Clark. recueil.* (h) *Loc. cit.*
(i) *Vide VVolf. Leibnitium, Bayle, Muschemb.*
(k) *L.* 1. *Contra Eunomium.*
(l) *Hexam. L.* 1. *cap.* 7. (m) *Elem. Phys. cap.* 3.
(n) *L.* 4. *Phys.*

tum recentiores Peripatetici, *locum* continentis terminum immobilem *definierunt*. *Secundum hos authores corporum locus est continentis*, *seu ambientis corporis superficies*, *quatenus consideratur immota*; *aquæ v. g. in vase contentæ locus est vas ipsum*, *seu ejus superficies*, *si persistat*, *aut supponatur immobilis*; *cum juxta primam sententiam hujusce aquæ locus sit*, *non vas*, *sed spatium*, *seu extentio ab ipsa occupata*. *Alium locum distinctum a supradicto non agnovit* Aristoteles, *ejusque mentem & opinionem amplexus est* Cartesius, (*a*) *Cartesianique omnes*, *quorum judicio spatium*, *quod corpus non sit*, *impossibile est*.

Aliqui etiam cum Le Monier (*b*) *utroque explicandi modo rejecto*, *corporum locum Dei immensitatem esse statuunt*, *quatenus scilicet Deus omnipotentia*, *& immensitate sua locum non tam replet*, *quam efficit*, *in eaque immobili omnia moventur corpora*. *Tandem alii cum* Regnault (*c*) *corporum loca ex eorum tantummodo situ*, *ordine*, *& dispositione relate ad alia circumstantia corpora*, *quæ immota spectantur*, *repetunt*, *eaque est* Wolffii, *&* Leibnitii Sententia (*d*).

COROLLARIUM.

189. Locus igitur, multiplici philosophorum sententia spectata, in *extrinsecum*, & *intrinsecum* dividi potest: primum est, quod *Gassendus*; secundum, quod *Aristoteles*, & *Cartesius* admisit. In *communem* etiam, & *proprium*: in *totalem*, & *partialem* partitur. Communis est, qui plura continet corpora, ut mare respectu piscium, terra respectu animalium, proprius, qui unicum corpus continet, ut vas respectu contentæ in ipso aquæ. Totalis, qui totum; partialis, qui partem continet corporis. Locus item alius est *absolutus*, *respectivus* alius: primus est qui ad circumstantia corpora non refertur, maxime vero secundus.

Qui locum absolutum & intrinsecum corporibus admittunt, illud in spatio positivo, vel negativo, quo-

(a) *Princip. p. 2. n. 10.*
(b) *T. 3. philos.* (c) *Entret. phys. t. 1.*
(d) *Volf. Theol. nat. parte 2. Sect. 1. cap. 2.*

quocum corpora ipsa penetrantur, constituunt: in eaque sententia recte statuitur, motum esse transitum de loco ad locum, hoc est, de spatio immobili ad spatium immobile. Qui spatium rejiciunt, locum tantummodo extrinsecum & respectivum agnoscunt: iique multiplici difficultate premuntur, ut statim videbimus.

PROPOSITIO XXII.

190. *Non existit spatium aliquod negativum, seu spatiosum nihil: perperamque in hujusmodi spatio negativo ubique diffuso corporum locus construitur.*

Hæc propositio ex nostrarummet idearum fundo, indole, ac oppositione deduci sponte videtur. Esse enim rem negativam, esse nihil, non esse, esse puram negationem sunt prorsus eadem idea; Spatium autem esse, est esse extensum, si clara, & intelligibilia loqui velimus: at esse extensum, & esse negativum; esse extensum, & esse nihil; esse extensum & esse negationem; esse extensum, seu habere partes extra partes & esse nihil, seu non habere partes, sunt ideæ sibi mutuo contradicentes: quidquid enim est extensum, est aliquid reale: per quid enim negatio extensa a non extensa, seu indivisibili discriminatur? non per partes suas; nihili enim nullæ sunt partes, nihil est. 2. Idem prorsus esset corpus esse in loco, ac in nihilo esse; quod videtur a ratione alienum. 3. locus est quid immobile, corpus continet, & ab illo impletur: hæc autem omnia in res tantummodo physicas, & reales, minime autem in negationes cadere possunt: qui enim fieri potest, ut purum nihil corpus contineat, & a corpore compleatur? 4. Locus corporum est quid physicum, & reale, non vero negativum, & ideale; perperamque specioso nomine *Spatii* nihil insignitur, ut loci munus impleat.

191. *Fortunatus a Brixia*, & alii oppositum sentientes, ita discurrunt, & opponunt. 1. Licet umbra sit purum nihil, mera nempe negatio lucis, attamen est extensa, dimetiri potest, suam habet latitudinem, & profunditatem: ergo etiam ista, immo & alia attributa, quæ corpori videntur esse propria,

ſpatio, ſeu negativæ extenſioni convenire poterunt. Reſp. Si proprie loquamur, umbra neque eſt extenſa, alta, aut profunda, neque dimenſionis capax; ſed extenſam dicimus, & dimetimur non umbram, ſed ſpatium, aut corpora illa, quæ ob interpoſitum aliud corpus luce privantur; ea enim corpora ſunt, quæ ordine diſpoſita extenſionem efficiunt, altitudinem, & profunditatem habent, at omnibus etiam deſtructis corporibus, adhuc, ſi hos authores audiamus, remanet ſpatium, ſeu ſpatioſum nihil: *nihil* ergo erit menſurabile, extenſum, profundum, immobile; attributa corporum propria.

192. 2. Spatioſum nihil, ſeu negativa extenſio eſt poſſibilis: ergo exiſtit. Si enim eſt poſſibilis ſuamet poſſibilitas exiſtentia ſua eſt: nam cum nihil ſit, produci nequit: ergo ſi non exiſtit, cum non poſſit produci, erit impoſſibilis; ſi autem eſt poſſibilis, exiſtit. Reſp. Negatio extenſa, immobilis, &c. eſt omnino impoſſibilis, ut ex fundamento conſtat.

193. 3. Suppone utique, Deum in nihilum redigere terram v. g., vel omnem ſolarem verticem; inſimulque efficere, quominus aliquod univerſi corpus, eam, quam modo habet, ſedem relinquat: en vacuum telluris locum, purumque ſpatium exiſtens. 2. Sphæricum mundum ſupponamus, quod probabile ducunt aliqui: alium item ſphæricum mundum condere poteſt Deus, qui eum, in quo vivimus, contingat: modo ſic: Unicum erit in hujuſmodi ſphæris contactus punctum: a contactu igitur recedendo, magnum inter utrumque interjacebit ſpatium: Deinde ultra ipſius mundi limites immenſum diffunditur ſpatium. Reſp. id unum ex prædictis evincitur, ſpatium ſcilicet eſſe poſſibile, vel, ſi mavis, exiſtere; minime autem illud eſſe negativam extenſionem. Quid autem illud ſit inferius explicabitur.

PROPOSITIO XXIII.

194. *Spatium, quod ſit poſitivum aliquid a Deo diſtinctum repugnare videtur: ac proinde per hujuſmodi ſpatium non recte explicatur corporum locus.*

Nam hujuſmodi ſpatium neque corpus, neque ſpiritus eſt, ſed medium neſcio quid inter utrumque,

ut

ut ipsi non diffitentur ejus assertores ; nihil autem physicum inter corpus, & spiritum agnoscimus. Sed huic rationi parum fidens, pergo. Vel spatium est aliquid necessario existens, vel a libero Dei dominio redigi in nihilum potest. Cave dicas primum : quod neque rationis lumini esset consentaneum, neque in religione tutum; siquidem *In principio creavit Deus cœlum & terram* (*a*) *Qui operatur omnia secundum consilium voluntatis suæ* (*b*). Tunc enim spatium esset ens necessarium a Deo non dependens, æternum, non productum, immensum &c., quæ Deo tantummodo possunt convenire ; esset illimitatum, ac proinde in omni linea infinitum : Ens A se : cum esset ens improductum, independens, illimitatum : cum igitur Theologi, & methaphysici communiter *Asseitatem* velut primarium Dei attributum, & velut essentiam, atque rationem tractent, ex eaque omnia alia Dei attributa sapientiam, bonitatem, immensitatem, &c. derivent atque deducant vindicata spatii Asseitate : hoc est, ratione entis a se, vide quæ inde oriantur consequentiæ; & quantum ab iis admittendis humana rato abhoreat.;

Quod si spatium dicas modum, ac proprietatem Dei, spatium, inquam, vere extensum extensione realiter divisibili; in maximas iterum angustias redigeris. Nulla enim est proprietas Dei, quæ non sit a Deo indistincta, cum Deus sit ens simplicissimum: periculosum vero est dicere, immo captu impossibile, quod aliquid vere extensum extensione divisibili sit a Deo indistinctum, ac proinde sit in sensu physico ipse Deus, omnia hæc inquam, mihi videntur periculosa, & inintelligibilia.

195. Quod si harum rationum pondere pressus dicas cum *Muchembroek* homine quidem & cordato, & docto (*c*), a Deo creatum, non æternum, neque necessarium, sed pro conditoris lubitu factum in tempore; quæro estne finitum, an infinitum potius mundanum spatium? Humanum captum ista latere

(a) *Geneseos cap.* 1. (b) *Ephesios c.* 1.
(c) *Elem. physic. c.* 3. *n.* 89. 88.

tere recte dices. Cum tamen a Deo sit contingenter productum, potuit finitum produci : demus igitur esse finitum; ejusque limites mente prætergressi quo tandem devenimus? ad spatiumne, an ad platonicam aliquam rempublicam? Spatium ego extra spatium esse concludam, ut extra universum ab adversariis demonstratur.

196. 2. Potuit Deus juxta auctores, quos impugnamus, spatium non condere, cum libere illud in principio condiderit, & libere possit destruere. Demus igitur spatium a Deo destrui, duosque insimul globos sese in puncto tangentes creari: quo tandem nomine extensionem illam inter globos interceptam donabimus? In nihilum redigat Deus & tellurem, & spatia telluris, reliquis, ut modo sunt, relictis. Destructæ telluris locus spatium non est, cum in nihilum illud redactum supponamus : esset autem, cum spatii in illo ideam, extensionem, & naturam offendamus.

3. Alium mundum condat Deus, omni spatio destructo; distantia ergo inter utrumque mundum interjacens esset spatium non conditum, vel non omnis distantia, & capacitas est spatium; contra ac sibi persuadent hujus sententiæ patroni.

4. Si ex non existente per creationem conditum fuit spatium: alicubi illud Deum creasse, & constituisse necesse est : fuit ergo spatium, in quo spatium ipsum crearetur, quod est a veritate alienum. Argumenta, quæ pro sua sententia confirmanda in medium affert *Muschembroek* superius solvimus.

PROPOSITIO XXIV.

197. *Spatium absolutum admittimus, eo tamen nomine neque negationem aliquam extensam, neque capacitatem pure idealem, aut extensionem materialem increatam, vel creatam in partes realiter divisibilem intelligo, sed Divinam Immensitatem.*

Hæc tandem est aliquorum Theologorum, ac philosophorum opinio, in eamque me tandem pertraxit *P. Leonardus Lessius*, egregius Societatis Jesu Theologos

logus (*a*), qui dictam sententiam primus, quem sciam, luce donavit: *Quare*, inquit, *cum Deus sit immensus, & in immensum diffusus, etsi non sint ibi ulla intervalla creata, aut corporalia, sunt tamen increata, aut spiritualia, (quibus corporalia possunt coextendi) quæ non nisi ratione ab immensitate Dei distinguuntur. Ipsa enim immensitas divinæ substantiæ, & sibi, & mundo sufficiens est - spatium, & intervallum capax omnis naturæ creabilis; tam corporalis, quam spiritualis.*

Ista Lessii expositio paulo in hunc modum immutata, primum sit propositionis fundamentum. Deus ens æternum, infinitum, interminatum, spirituale, immensum immensitate sua interminata, & infinita, spirituali, & physice indivisibili quidquid creaturarum est, continet, comprehendit, ineffabili modo adimplet, omnibus scilicet intime, spiritualiter, & realiter præsens: *Si enim*, inquit *David* (*b*), *ascendero in Cælum, tu illic es: si descendero in infernum, ades*. Omnipotentia igitur sua immutabili, atque immota, & immensitate infinite capaci mundum continet, ejusdemmet immensitatis sinu comprehendit, ineffabilique modo spatium, & locum constituit, in quo universæ creaturæ existunt, ipsi Deo semper, & ubique præsentes quamdiu, & ubicumque fuerint. 2. Si mundum universum excurramus, nihil aliud præter interminatam Dei immensitatem ubique diffusam imaginatione ipsa deprehendimus, nihil in mundo, nisi Deum, & creaturas offendimus: mundus tamen suos habet limites: eos prætergrediamur, ubinam gentium sumus? non in mundo, qui jam disparuit; illic tamen mundus alius esse potest: poterit vero alicubi esse mundus, ubi necessario non sit Deus immensus? Illic igitur Deus est (*): Deus ta-

(*) *Dicit enim Scriptura*: Cælum, & Cæli calorum te (Deum) capere non possunt. 3. *Reg*, 8. *Ipseque Deus est*: Excelsior Cælo, profundior inferno, *Job c.* 2. *est igitur extra mundum*.

(a) *L. de Divinis Perfection. c.* 2. *de infinitate D. essentiæ*.

(b) *Psalm* 138.

tamen in sua immensitate proprie & semper existit: in infinitum ergo hanc immensitatem semper cogitando devenimus: cum igitur extra mundum cogitantibus nobis reale, diffusum, & extensum spatium semper in mentem occurrat: illud utique spatium Dei immensitatem esse concludimus. 3. *In eo* (Deo.) *vivimus, movemur, & sumus (a)*, inquit Scriptura. Quid tamen illud, in quo creaturæ sunt, seu existunt, moventur, & vivunt, nisi ipsarum locus, & spatium? res enim sunt in loco; moventur in loco, vivunt in loco &c. ergo Deus, seu Dei immensitas est creaturarum locus, & spatium ineffabili modo expansum. 4. Nullus alius superest modus, aut ratio, qua spatii naturam, & proprietates explicemus, & corporum in spatio existentiam, motum, & relationes intelligamus: omnia autem hæc in tradita Lessii opinione recte exponuntur, & nihil præterea in ea est absurdi, optime cum Theologia, & Fide congruit: prædictæ igitur sententiæ adhærendum censeo.

Hæc tamen immensitatis Divinæ interminata diffusio, & infinita capacitas est physice, & realiter indivisibilis, (*) nec nisi in partes virtuales, alias, & alias relationes pro infinita, & incomprensibili capacitate virtualiter dividitur; quatenus intime præsens est omnibus creaturis, quarum aliæ alias a sese mutuo, & a peculiaribus divinæ immensitatis relationibus, quibuscum existunt, excludunt. Deus enim est ens spirituale, & indivisibile omnis compositionis expers; suamet immensitas est, cujus existentiæ modum comprehendere non possumus.

COROLLARIUM I.

198. Spatium igitur est physica & realis entitas virtualiter, & spiritualiter in infinitum extensa, citra ullam tamen realem partium compositionem aut distinctionem, ab æterno, & in æternum existens, necef-

(*) *Quamtumvis sit:* Omnia implens, ac super omnia existens, omniaque ipse complectens: *ait Divus Damascenus Lib. 1. de Fide cap. 1.*

(c) *Actorum 17.*

necessaria, summe independens, ubique diffusa, maxime penetrabilis, immobilis, & cujuslibet mutationis incapax. Hæc enim omnia Divinæ immensitati maxime conveniunt.

COROLLARIUM II.

199. Deus igitur illud unum est, illa expansio, extensio, & immensa capacitas, in infinitum diffusa, nullisque limitibus circumscripta, quam & ante mundum conditum, & extra illius limites, immo &, mundo in primævum nihil redacto, superstitem semper cogitatione imaginamur: cogitatione siquidem extra mundum divagamur, spatiumque illic videre nobis videmur, & infinitam capacitatem necessario existentem: eamdemmet ante mundi constitutionem, & futuram ipsius ruinam cogitamus. Ecquid aliud in telluris loco, si ea stante hoc rerum ordine, destrueretur, cogitatione deprendimus? hujusmodi autem capacitas, & infinita extensio neque nihil est cum existat & extensionem habeat: neque creatura est; cum necessario existat: est igitur idemmet Deus omnipotens, immensus, indivisibilis, spiritualis, æternus, necessarius, independens. Pulchre enimvero fallimur, si a veritate aberramus. Liquido etiam jam constat quid expensæ num. 196. difficultati respondendum sit: spatium scilicet, hoc est divinam immensitatem in antiqua telluris, vel cadentis vorticis sede, & inter præfatos globos remanere ex modo dictis certum est.

200. Objicies tamen. Prædictus modus explicandi spatium *Benedicti Spinosæ*, hominis ex *Judæo Athei*, impietatem redolere videtur (*a*): cum enim spatii extensionem, quæ corporum, proprietas est in immensitatem Divinam seu in Deum cogitantem substantiam refundamus, cogitantem extensionem admittere videmur. Deumque proinde materialem substantiam efficimus, quod idem est ac Deum e medio tollere. Resp. Absit ut impii hominis laboremus nævo, atque intolerabili errore: nego totum argumentum: neque enim Deum materialem sub-

(a) *L. 4. Physicor.*

ſubſtantiam efficimus, neque cogitantem extenſionem inducimus: omnia utique corpora, omnem extenſionem materialem, & diviſibilem a divina natura rejicimus; illamque puriſſimum indiviſibilemque ſpiritum confitemur, & adoramus. Immenſitatem tantummodo divinam, realiter quidem inextenſam, indiviſibilem, & immaterialem, virtualiter tamen extenſam dicimus, & diviſibilem, omni-præſentem, univerſum mundum, & infinitos, ſi eſſent, comprehendentem, (*) cui proinde univerſa corpora ſecundum diverſas relationes coexiſtunt, & coextenduntur.

In hunc ſenſum non modo Theologos paſſim, verum plures etiam Eccleſiæ Patres atque Sacrorum librorum Scriptores identidem loquutos legimus; *Numquid non Cælum & Terram Ego* (Deus) *impleo?* ait Hieremias (*a*): *quoniam* enim, inquit Anſelmus, *nihil ſine Deo poteſt eſſe, aut conſervari: dicere cogimur, Deum ubique & ſemper eſſe* (*b*): *Penetrat quidem*, addit Origenes, *aſpectus Dei, ac Providentia per omnia, ſed non ſicut ille Stoicorum ſpiritus: & continet omnia, quibus per ſuam Providentiam proſpicit: at non corporaliter complectitur, cum corpus ambiatur a Divina Potentia* (*c*). Sed nemo fortaſſe rem elegantius exponit, quam D. Gregorius Magnus *Ponamus ergo*, inquit, *ante oculos mentis, quæ illa natura ſit, quæ tenet omnia, implet omnia, complectitur omnia, ſuperexcedit omnia, ſuſtinet omnia. Nec alia ex parte ſuſtinet, atque alia ſuperexcedit, neque alia ex parte implet, atque alia circumplectitur, ſed circumplectendo implet, implendo circumplectitur, ſuſtinendo ſuperexcedit, ſuperexcedendo ſuſtinet* (*d*).

Animam noſtram ſpiritualem, & indiviſibilem diviſibiliter, & extenſive exiſtere, quatenus ſpatium occupat

(*) *Ipſe enim citra ullam permixtionem omnia penetrat*, *inquit* Auguſt. *Serm. Domini in monte l.* 2. *c.* 5. *longior terra menſura ejus Dei & latior mari*, *inquit Job. Cap.* 11. *v.* 8.

(a) *Cap.* 23. *v.* 23. (b) *Monolog. cap.* 22.

(c) *Contra Celſum*.

(d) *Homil.* 8. *in Ezechielem*.

pat divisibile notum lypis atque tonsoribus est; nemine metiam latet Theologum, Angelos, indivisibiles spiritus, divisibili spatio coextendi, & coexistere. Hujusmodi enim in spiritibus coexistendi modum agnoscimus, licet illum satis capere non valeamus. Si igitur nos homunculi neque intelligimus, qualiter anima nostra indivisibilis, & spiritualis divisibiliter existit, quid mirabimur, si infinite distemus ab illo ineffabili modo comprehendendo & intelligendo, quo Deus ens simplicissimum, infinitum, immensum sine termino diffunditur quin partes habeat? Quomodo tamen, inquies, moventur corpora in immensitate Dei, hoc est in Deo? Resp. Id vero quæri oportet a Propheta dicente *in eo movemur*. 2. Id etiam a te quæram quomodo Angeli Mundo quidem priores, divisibiliter existentes moverentur, & motus etiam in Angelo exerceri posset? 3. Transitus corporis ab una ad aliam correspondentiam, aut virtualitatem simplicissimæ Immensitatis Divinæ est ejus corporis motus. At ubinam est Deus perges? Resp. Deum esse suummet *ubi*, & suummet *quando*: Sibi ipsi sufficientissimus in æternitate, & immensitate sua existit, æternitas, & immensitas sua est, suum *semper*, suum *ubique* absolutum, & independens. (*)

PROPOSITIO XXV.

201 *Corporum locus, si rigorose, & philosophico sensu loquamur, non est alterius corporis circumambiens superficies, sed est ea spatii immobilis, & immensitatis Divinæ correspondentia, in qua existit corpus, in vulgari tamen loquendi modo ambiens etiam superficies, & correspondentia ad corpus immobile locus corporum dicitur.*

Probatur 1. pars. Da enim 1. corpora omnia præter lunam v.g. a Deo destrui; hoc enim liberrimo, absoluto, & omnipotenti Dei dominio negari non potest: cum igitur lunam nullum circumambiret corpus, aut externa superficies, in nullo loco esset luna;

(*) *Ante omnia Deus erat solus, ipse sibi & mundus & locus, & omnia, inquit Tertullianus contra Praxeam. Cap. 9. vide Damasc. l. c.*

na; potest igitur corpus existere, quin in loco aliquo sit, seu nullibi existere, quam absurdam consequentiam *Aristoteles*, licet invitus, in hoc rerum ordine concedit (*a*). Cum enim mundum recte statuat finitum, ultimam ejus superficiem nullum corpus, nullaque superficies circumscribit: ergo in nullo loco mundus existit: locus enim juxta Aristotelem est tantum circumambientis corporis superficies.

Neque etiam in peculiari corporum ad alia corpora dispositione, situ, & ordine, locum verum statuere possumus; prædictus enim corporum ordo in facta modo hypothesi deficeret, quin, si vera serio loquamur, corporis deficiat locus. 2. suppone parumper, ut licet, terram moveri, nihil in universo est immobile; sed in motu omnia semper existunt: ergo locus non est superficies corpus ambiens: locus enim debet esse immobilis; sic enim ponitur in definitione motus: cum igitur moveantur omnia, in nullam superficiem nomen, & munus loci cadere potest.

3. Navis medio flumine anchoris fundata immobilis perstat & circumambientis, præterlabentisque aquæ superficies continuo mutatur: mutat igitur locum, dum est immobilis. At, inquis, stat navis, eundemque servat locum, quia eundem cum immotis ripis situm servat; recte quidem: ergo ea, quam impugnamus, sententia in id tandem recidit, ut locum per situm, dispositionem, & ad alia corpora, quæ immota spectantur, ordinem explicemus: facile concedit Des Cartes (*b*).

Sed contra; in allatam superius consequentiam recidimus, scilicet mundum integrum non esse in loco, cum ad nulla corpora circumposita respondeat: 2. nullus igitur est locus corporum absolutus; sed tantummodo respectivus. 3. utut hæc sint, prædicto modo corporum situs, non autem locus explicari videtur: Situs enim in peculiari corporis ad alia corpora relatione, & ordine consistit: sed corporum situs locum supponit; seu prius est, esse in loco, quam ha-

(a) *Locis sup. citatis*.
(b) *Princ. part. 2. n. 15.*

habere situm: in aliquo enim loco est mundus; in nullo tamen situ, si hujus sententiæ terminis insistamus. 2. pars. Omnia loci munera spatio superius a nobis explicato conveniunt: est enim absolutum, intrinsecum, cum corporibus penetratur, immobile; corpora in se continet, & complectitur, omnia autem hæc in nulla aliarum opinionum satis explicantur.

203. 3. pars. In vulgari tamen hominum sensu, & communi loquendi modo corporis alicujus locum dicere possumus eam alterius corporis circumambientem superficiem, quam immobilem vel supponimus vel agnoscimus; immo etiam peculiarem corporis ad circumposita corpora ordinem, dispositionem, & situm, hujusce corporis locum in vulgari sensu appellare per me licet: hoc modo aquam ad vas illam continens, navem ad immotas ripas, vectorem ad navem, tamquam ad loca propria, & vulgaria referes. Locus tamen vulgari hoc sensu usurpatus *Relativus* nuncupatur, quia ad circumstantia refertur corpora. Locus autem supra n. 197 in rigoroso sensu explicatus absolutus, & rigorosus est, & appellatur, quia in illo existunt corpora nullo ad alia corpora respectu habito.

COROLLARIUM

204 Cum locus absolutus, & relativus sint inter se diversi, potest corpus v. g. vector in navi sedens mutare absolutum, quia una cum navi progreditur, quin mutet relativum; quia relate ad navigii partes stat immotus. Similiter potest mutare relativum, quin mutet absolutum: v. g. idem rector, si a prora in puppim æquo motu, ac navis contra incedit, ipse moveatur, in eodem spatio absoluto stat; situm tamen in navigio mutat. Tandem quia plura sunt relativa loca, potest unum mutare, non variato alio v. g. homo in lectica iter agens; relate ad lecticam quiescit, non autem si ad itinera referatur.

§. III.

§. III.

De Vacuo

DEFINITIO.

205 Vacuum est physicum aliquod spatium seu intervallum, & capacitas localis, omnis prorsus materiæ, seu corporis expers. Duplex a philosophis distinguitur vacuum, *Disseminatum* scilicet, & *Coacervatum*. Primum in iis, quibus corpora omnia scatent, vacuolis, parvisque hinc inde per corpora disseminatis foraminibus consistit. Secundum est sensibile, notabileque spatium aliquod, puta cælum lunæ, a quo omnis absit materia. Inpræsentiarum solummodo agimus de natura vacui in genere.

Annotatio Historica

206 *Non una ab antiquissimis jam temporibus est philosophorum circa vacuum sententia, & opinio. Primo enim extra mundanum spatium omni penitus materia vacuum adstruebant* Pythagorici, Zeno *cum* Stoicis, *&* Aristoteles, *si* Plutarcum *audimus* (*a*). *Secundo: Disseminata in corporibus vacua propugnarunt* Democritus, Leucippus, Epicurus *apud ipsum* Plutarcum (*b*), Lucretius (*c*), *& novissime* Petrus Gassendus, *omnisque Atomistarum natio* (*d*). *Negarunt vero apud* Plutarcum (*e*) *ex adverso* Stoici, Plato, Empedocles, Aristoteles (*f*), *&* Mercurius Trismegistus *antiquissimus scriptor*. 3. *Nostris potissimum temporibus maxime recruduit inter philosophos mentium, & animorum dissensio*. Cartesius *enim* (*g*), *Cartesianique fere omnes vacua omnia e rebus eliminarunt, imo impossibilia esse pronuntiarunt*. Isaacus Nevvton *ex adverso & coacervata vacua non tantum possibilia esse, sed e postliminio revocata in rebus existere propugnavit* (*h*). *Quid*

(a) *De Placitis Philos. l.* 1. *c.* 18.
(b) *loc. cit.* (c) *lib.* 1. *versu* 412.
(d) *Sect.* 1. *Phys. L.* 2. (e) *L.* 1. *c.* 18.
(f) *de nat. auscult. l.* 4. *c.* 13.
(g) *Princ. part.* 2. *a n.* 4.
(h) *Philo. nat. Princ. l.* 2. *S.* 7.

Quid in tanta opinionum varietate cordato philosopho a partium studiis libero sit tenendum, sequentibus, & in Astronomia physica exponam.

PROPOSITIO XXVI.

207 *Idea spatii non necessario secum involvit ideam corporis; neque spatii naturam materiæ, seu corporis naturam complectitur.*

Spatium est naturalis extensio, & expansio in longum, latum, & profundum; corpus autem non ex qualicunque extensione, neque ex trina, quam modo diximus dimensione, solummodo consurgit: sed est impenetrabilis extensio, & profunditas (n. 35.): ergo idea spatii cum corporis idea non coincidit, immo latum inter utriusque naturam discrimen intercedit.

2. Si eadem spatii & corporis esset idea, & natura, ubicumque spatii idea occurreret, corpoream esse substantiam opus esset; at ultra mundanos orbes immensa diffundi spatia, nullis limitibus definita, & certum est, & clarissime concipitur: ergo infinita est hujusce mundi extensio. Mirum videtur ruinoso adeo fundamento mundi infinitatem, abstrusam consequentiam, superstruxisse *Cartesium*: mundi, aut corporum saltem æternitatem adversus *Cartesium*, *Robault*, & *Regis* ex falso eorum principio nullo negotio demonstrabis; ante scilicet mundi exordium, a quo nondum sex annorum millia sunt evoluta, extensionem mente concipimus; immo si temporum æternitatem imaginemur, extensionis semper idea occurrit: si ergo hæc extensio, aut spatium est corpus æterna est illorum existentia (*a*) (*).

COROLLARIUM.

208. Possibile igitur est non tantummodo extra mundum, sed in hac rerum universitate, in Terraqueo orbe, & in planetario systemate spatium omnino

(*) *Est scilicet Cartesii sensus, quod ubicumque trinam dimensionem concipiam, Corpus concipiam: Unde mundum indefinitum esse arguit.*

(a) *Regnault. t.* 1. *Entret.* 5.

nino vacuum. Hoc autem & de coacervato, & de disseminato vacuo dictum habe. Physice enim inter se spatium, & corpus distinguuntur, neque mutuam aliquam inter se connexionem aliunde haberet, ut a corpore separari non possit spatium; efficitur autem separatione ipsa vacuum. Qua enim fronte, & ratione duci fluidam omnem materiam, aerem v. g. intra vas aliquod contentum in nihilum redigi a Deo posse negabimus, quin in materiæ locum aliud ingrediatur corpus? at in figurato casu vacuum existeret.

209. Oppones pro *Cartesio* (a), & ejus discipulis: In prædicto casu vasis parietes mutuo sese tangere, & sibi fore mutuo contiguos: illa enim, inquit, sunt contigua corpora. *inter quæ nullum intercipitur corpus, nullæque materiæ discluduntur*. Resp. Nego argumentum, & probationem: essent enim, ut modo sunt, inter se dissita vasis latera; neque ad hoc corporum interceptio opus est, cum physicum spatium, & capacitas illa sufficiat, quæ inter vasis parietes intercluderetur. Equidem tangere sese nequeunt, quæ dissita sunt, corpora, nisi ad sese vel mutuo, vel eorum aliud moveatur. Cum igitur in adducto casu nullum localis motus vestigium appareat, priorem in vasis partibus distantiam existere necesse est.

210. 2. Quidquid spatium est, corpus est: in trina enim dimensione in longum, latum, & profundum, & spatium, & corpus consistit: ergo spatium a corpore sejungere, & vacuum existere impossibile est. Resp. nego argumentum, & dico, corpus geometricum, seu in Geometrarum consideratione usurpatum, in trina dimensione constitui, & cum spatio posse consequenter confundi: ad nihil enim aliud, cum de solidis agunt, geometræ attendunt, nisi ad trinam dimensionem, de qua pulchra theoremata enuntiant. Corpus tamen physicum, & naturale, de quo loquimur, per trinam quidem dimensionem, sed cum mica salis conditam, partium nimirum soliditate

(a) *Princ. p. 2. n. 18.*

tate impenetrabilem constituitur, quod spatio non convenit.

PROPOSITIO XXVII.

211. *Nullum a Deo constitutum in mundo fuit vacuum coacervatum, in Terraqueo potissimum orbe.*

Ad trutinam enim adhuc non expendimus, sint necne omni materia, seu fluido vacua cælestia, per quæ planetæ incedunt, spatia, ut omnes Nevvtoniani contendunt: suus erit huic disputationi locus, cum de physico mundi systemate sermo nobis fuerit.

Inde vero constat propositio, quia nulla neque experientia, neque ratio coacervati vacui existentiam adstruit: evertunt autem plurima. Nam omnia terrena corpora, terra, aqua, aer, ut alibi probabimus, gravia sunt, & in centrum terræ ponderant: ea insuper est fluidorum corporum gravium, aquæ v. g. & aeris natura, ut liberum infra se spatium nacta, illico ad illud occupandum gravitate sua urgeantur, & descendant: impossibile igitur est coacervatum in terra vacuum. Da enim aliquem, quem vacuum contendas locum; eum utique terra, aqua, aut aer circumstat: in illum ergo recidit, & complet.

2. Ad nihil etiam inservire coacervatum vacuum videtur: perperam igitur a Mundi Conditore in Terra constitueretur. Hæc tamen ratio non parum obscura est.

212. In contrarium tamen opponi potest primo. Impossibilis est motus localis, nisi coacervatum vacuum existat: Prob. antecedens: Cum per fluidum medium aliquod movetur mobile, corpora e locis, in quæ successive transit, expellit: in alia igitur discedunt loca; hæc autem, in quæ discedunt, loca plena esse nequeunt, aliter enim duo penetrarentur corpora, quod nullus admittit: sunt igitur vacua. Neque enim dicendum est corpus mobile primam fluidi partem e sede disturbare, a prima deinde secundam expelli; & sic deinceps.

Resp. Eodem tempore, quo per fluidam materiam mobile transfertur, fluidum ipsum per mobilis latera in relictum ab ipso locum occupandum refluere. Partes enim e sequenti loco, in quem mobile trans-

fertur, disturbatæ, & ne recte pergant impeditæ, in lateralem materiam innituntur; hæc tamen nullam in eo, quem mobile deserit loco resistentiam offendens in illum confluit, propriamque anteriori materiæ sedem permittit. Hæc insuper uno, eodemque tempore citra vacui periculum perficiuntur.

2. In suprema aeris regione adeo expansus est aer, ut spatium quater & amplius millies majus, quam prope tellurem existens, occupet: magna igitur intra ipsum, notabiliaque spatia vacua omnino relinquit. Resp. magna hæc aeris particularum intervalla a subtiliori medio occupari, & adimpleri, ut infra edocebitur. Neque coacervatum, sed disseminatum vacuum adstrueret hoc argumentum, de eo autem quid sentiam, inferius explicabo.

LECTIO IX.

De corporum magnitudine, divisibilitate, & figura.

§. I.

De corporum magnitudine seu quantitate, aut soliditate.

DEFINITIO.

213. Corporum magnitudinem diverso plane sensu Philosophi usurpant. Peripatetici enim, antiquiores præsertim, plurima in unoquoque corpore admittebant accidentia, ad corporis naturam, seu substantiam non spectantia, ipsi tamen naturaliter semper affixa, & a quibus plures denominationes, munera, & effectus materia acciperet. Nominatim vero, quod ad rem præsentem facit, aliud corporis naturam, seu substantiam, aliud ipsius magnitudinem, seu quantitatem esse dicebant: substantiales partes in corpore admittebant, sed insensibiles, penetrabiles, neque tactu perceptibiles, quas *Entitativas* appellabant. Eam vero extensionem, seu partes extensas, sensibiles, penetrationi resistentes, & quas tactu percipimus, corporum quantitatem, seu *magnitudinem* nuncupabant: a substantia quidem diversam, sed ab ea nunquam citra miraculum avulsam. Recentiores vero omnes philosophi corpus, seu substantiam materia-

rialem per se ipsam absque ullius distinctæ quantitatis ope impenetrabilem esse, & cuicumque alii corpori resistentem agnoscunt; iisque jam recentiores aliqui Peripatetici adhærent. Id igitur unum quæritur in præsenti, utrum scilicet corpus, hoc est substantia materialis, suamet quantitas sit, atque impenetrabilis extensio.

PROPOSITIO XXVIII.

214. *Magnitudo, seu quantitas, aut impenetrabilis extensio corporis est ipsamet substantia corporis, quæ per se ipsam existit, est extensa, & locum impenetrabiliter replet independenter a quolibet accidenti, physico distincto in sensu Peripatetico; nihilque proinde per corporis quantitatem, quam ejus substantiam, & massam intelligimus, adeoque corporis quantitas, massa, substantia, soliditas idem omnino significant.*

Hanc sententiam calculo jam comprobant suo quicunque ductante ratione, sepositoque præjudicio philosophantur, quin alicujus in verba jurent; ut *J. B. Du-Hamel* (*a*), *Fortunatus* a *Brixia*, *Le Monier*, *Nevvtoniani*, *Atomistæ*, & *Cartesiani*; & *Eclectici* omnes; ex scolasticis etiam aliqui; & inter Theologos *Melchior Canus*, eloquens scriptor (*b*), atque plures alii: novissime *Carolus Scherffer*, *Kell*, *Zanchi*, ut alios prætercam fere innumeros. Superfluum plane videbatur, hanc propositionem hic proponere, & confirmare; cum eadem fere sit, iisdemque rationibus constet, atque propositio 2. & 4. lectionibus secunda, & quinta expositæ, atque probatæ. Aliud enim corporis, seu materiæ nomine non intelligo, cum in illius notionem animadverto, præter impenetrabilis extensionis ideam: id ratio, id etiam sensus. & haustæ per sensus ideæ nostræ confirmant: quamdiu igitur mihi non probaverint in hisce me ideis, & sensuum testimoniis falli, diversamque esse materiæ, seu corporis, atque quantitatis impenetrabilitatem; primumque a secunda, aut vicissim separari posse; quamdiu, inquam, ea mihi efficaci argumento non pro-

 bave-

(a) *T.* 1. *an.* 22.
(b) *L.* 9. *T. de locis Theolog.*

baverint; rejicienda est ea distinctio inter quantitatem, & materiam ex regula 5. philosophandi.

2. Nulla nos vel ratio, vel experientia, aut revelatio prædictam inter quantitatem, & corporis substantiam admittere cogit distinctionem; perperam igitur ea ab adversariis præter necessitatem adstruitur: adde nec substantiam sine quantitate, nec quantitatem sine substantia existere aliquando: nullumque proinde distinctionis vestigium apparet.

3. Quantitatis a scholasticis admissæ partes per se ipsas sunt impenetrabiles, extensæ, aliisque magnitudinibus resistunt, quin ad id muneris distincto aliquo supplemento opus habeant: quidni ergo integralibus corporis substantiæ partibus eadem vindicabitur prærogativa? Pluribus hoc argumentum prosequi operæ pretium non judicamus.

215. Tota adversantium ratio est. De fide est (*a*) post Hostiæ consecrationem adesse in hostia sub specie panis verum Christi corpus, destructa prorsus panis substantia; atqui fide etiam constat panis quantitatem in Sacramento manere: ergo quantitas panis non est substantia panis. Resp. primum esse verissimum; & fide tenendum: manere autem in Sacramento quantitatem panis, neque esse de fide, neque certum, neque verum, aut probabile. Hæc ut melius capias, nota *Tridentini* verba (*b*): *Principio, inquit, docet Sancta Synodus ..... post panis, & vini consecrationem, Dominum nostrum Jesum Christum, verum Deum, atque hominem vere, realiter, ac substantialiter sub specie illarum rerum sensibilium contineri*: Minime autem constat, aut constare potest 1. speccierum nomine accidentia in sensu peripatetico absoluta intellexisse; rem enim mere philosophicam Ecclesia non curat. 2. nequaquam definit easdem numero & in individuo, atque eodem modo, quo antea erant, species manere; sub *specie* dixit, non sub *eadem specie*. Nota item illustriss. *Cani* Canariensis Episcopi verba (*c*): *Quis ferre possit*, inquit, *dispu-*

(a) *In Concil. Trid.*, *& Constantiensi definitum*.

(b) *Sess.* 13. *c.* 1.

(c) *De locis Theolog. c.* 7.

putationes illas de universalibus, de nominum analogia .... de distinctione quantitatis a re quanta ....., puderet me dicere non intelligere, si ipsi intelligerent qui hæc tractarunt. Hæc scribebat eloquentissimus Præsul cum Tridentini definitiones, & doctrinam christianus orbis susceperat, quin vel latum unguem a christiana fide discederet.

Sensuum tamen, pergunt, experimento comperimus in Eucharistia panis quantitatem, destructa substantia, remanere; extensionem enim impenetrabilem post consecrationem aspicimus, & contrectamus. Resp. impenetrabilem extensionem in Eucharistia, peracta consecratione, animadvertimus; eam vero propriam panis quantitatem esse neque sensibus, neque efficaci ratione docemur. Quantitas, & soliditas panis manet in Eucharistia eo modo, quo ibi manet odor & sapor panis: quæ quidem duæ postremæ qualitates omnium confessione ante consecrationem ab effluviis, & particulis propriis substantiæ panis non distinguebantur: simili igitur aut eodem modo, quo a Deo supplentur actiones illæ, quæ saporem, & odorem efficiunt, supplentur etiam actiones gravitatis, & soliditatis materiæ panis destructæ: eoque pacto manent species, seu apparentia panis non existente pane; quæ minus miraberis, si miraculis plenum esse Eucharistiæ Sacramentum animadvertas. Desinant igitur tandem aliquando Scholastici nos ad Eucharistiam, quasi ad quantitatis, & cæterorum accidentium asylum, provocare; ex dictis enim, & potissimum ex lectione 6. luculenter ostenditur oleum, & operam perdere, qui ab Eucharistia accidentium existentiam, & distinctionem demonstrare nititur.

SCHOLION.

216. *Quæ hucusque diximus ad impenetrationem & extensionem actualem non extendimus: hæc enim & corpori, & quantitati, etsi esset distincta, essentialis non est; cum per Dei virtutem fieri possit, ut duo corpora, aut quantitates in punctum constentur, omnemque extensionem amittant. Actualem igitur extensionem, & impenetrabilitatem, corporis modum esse censemus: sine*

illis enim corpus, non vero e contra, existere potest: a corpore igitur, velut modificationes distinguuntur.

§. II.

De Corporum divisibilitate.

217. Celeberrimam attingimus controversiam, quæ per duo jam annorum millia, & amplius omnium philosophorum ingenia incassum exercuit (nec feliciora in futurum prænunciari licet, aut sperare) magna semper animorum contentione, incredibili dexteritate, innataque vincendi cupiditate discussam. Nec ullam fortasse in tota philosophia offendes, pro qua evolvenda, &, si per homines staret, extricanda, totidem, & tam acri studio ingenia desudarint; steriles enim hominum conatus irridet natura, ipsoque rerum in cortice hæremus: tantum abest, ut intimos ipsarum recessus penetremus, primaque corporum elementa capiamus. Omnia corpora physica & sensibilia localem habere extensionem, & posse in partes sensibiles dividi quotidiana nos experientia, & ratio docet. A sensibilibus vero ad insensibiles partes gradatim progredientes, in id tandem cogitando devenimus, ut quæramus, utrum scilicet corpus sit divisibile in partes divisibiles semper. De continui compositione in scholis hujusmodi quæstionem appellant. Continuum autem est (permanens intelligo) corporea quælibet extensio, cujus partes naturali unione copulantur. Extensio vero, cujus partes adhærent sibi mutuo, quin naturali vinculo uniantur, dicitur *contiguum*. Partium temporis fluxio continuum successivum nuncupatur in Scholis.

ANNOTATIO HISTORICA.

218. *Triplicem Philosophi viam arripuere ut continui compositionem explicarent.* Aristoteles (a) *omnisque proinde Peripateticorum natio ex partibus in infinitum semper divisibilibus corpus confiari mordicus defendunt. Eandem ante* Aristolem *sententiam, referente* Plu-

(a) *L. 1. de Celo.*

Plutarco (*a*) Thales, *ac* Pythagoras *propugnarunt*: *postea vero* Des-Cartes (*b*), *& ad unum Cartesiani*: *Geometræ etiam fere omnes prædictam sententiam magno geometriæ apparatu, & demonstrantionibus confirmant* (*c*). *In geometria tamen de continuo solum ideali sermo est.*

Oppositam ex diametro sententiam, continuum scilicet ex indivisibilibus punctis componi, seu quantitatis divisionem in punctis tandem phisice indivisibilibus & inextensis (*ut terminis philosophicis utar*) *terminari*, Zeno, *& ejus discipuli propugnant; quibus etiam plurimi ex recentioribus, iis potissimum, qui Eclecticam amant Philosophiam, adhærent, ut* Wolfius (*d*), *Nolet* (*e*), *& plures alii.*

Tertia tandem sententia, quæ Democrito, Epicuro (*inter veteres*), Gassendo (*f*), *P.* de Lanis (*g*), *& aliis, quales sunt* Nevvton, Boerhave, Desaguliers, Nieuventius, Harsoeker Muschembroek, Du-H mel (*k*), *pluribusque aliis Atomistis inter recentiores placuit, ex punctis indivisibilibus quidem, extensis tamen, corpus continuum componit. Hi siquidem A. A. cum ex una parte animadverterent continuum ex elementis individuis compositionem a Geometris impossibilem fere demonstrari; ex alia vero materiæ in infinitum divisibilitatem, omnem humanæ rationis captum effugere; in easque nos absonas adeo consequentias adducere, quas non nisi invitissimi, repugnante ratione admittere cogeremur, ad individua, quæ dicimus, elementa extensa confugerunt.*

HYPOTHESIS.

219. Omnes partes materiales, ex quibus continuum divisibile consurgit, licet sint aliæ aliis unitæ, distinctæ sunt inter se, & physice a se mutuo separabi-

(a) *De placitis l.* 1. *cap.* 16.
(b) *Prim. parte* 2. *n.* 20.
(c) *Vide Taquet Elem. Euclid. Keill. Intr. lect.* 2.
(d) *Cosmol. n.* 223. (e) *Leons de t.* 1. *p.* 13.
(f) *Sect.* 1. *phys. L.* 3. *cap.* 6.
(g) *Magister nat. tract.* 1. *L.* 1.
(h) *Phys. tract.* 2.

rabiles; alias essent indivisibiles. Quidquid enim non est indivisibile, in partes potest dividi; eas igitur continet, & in eas resolvi potest. Falsa igitur est veterum aliquorum Peripateticorum opinio, qui ut cathegorematicum infinitum partium numerum, quem peripateticos concedere necesse est, effugerent; partes nescio quas potentiales, ut ajunt, in continuo admittebant, quæ ab aliis separari nunquam possent. Hoc tamen non intelligibile veterum commentum ab omnibus exploditur. Illud etiam in quæstionis limine diligentissime notatum velim, rei summam in eo esse, utrum compositio illa & divisibilitas idealis corporum, quam nosmetipsi in corporibus esse imaginamur, sit physica rerum compositio, & divisibilitas, an potius alia sit in nostris ideis, alia in corporibus divisibilitas, & partium ordo, quem nos minime attingamus. Divisibilitatis infinite assertores rem esse in natura, ut in idea potissimum autumant; seu divisibilitatem realem cum ideali confundunt: alii distinguendam putant, ut statim dicemus.

PROPOSITIO XXIX.

220. *Continuum ex partibus in infinitum semper divisibilibus componi non posse; ex punctis proinde physicis consurgere ostenditur.*

Pro Zenone, *& Recentioribus.*

Si continuum ex semper divisibilibus componeretur, in qualibet minima extensione essent partes actu infinitæ, distinctæ, separabiles; existit igitur in rebus infinitum actu cathegorematicum: hoc autem iis difficultatibus impossibile evincitur, quas solvere, capere, aut declarare humana ratio non potest. Nihil morantur recentiores Peripatetici, & Cartesiani, infinitum actum in rebus admittere, ut evidenter ex eorum doctrina deducitur, & ipsi non inficiantur (*a*); licet antiqui aliqui per plurimas amba-

(a) *Ut clare fatetur, tenet, & propugnat F. B. de Benedictis acutus Peripateticus. t. 4. Phil. Cursus.*

bages scopulum illum vitare conarentur: nam partes, in quas muscæ ala est divisibilis, actu existunt aliæ ab aliis distinctæ (n. 219.); sed est divisibilis in infinitum, seu in infinitas partes; ergo existunt actu infinitæ partes aliæ ab aliis distinctæ, licet non sint divisæ; aliud enim est esse unitum, aliud non esse distinctum. Hinc vero sequitur esse in rebus, immo in quacumque quantitate data verificari sequentia, quæ sunt proprietates Infiniti cathegorematici, alibi a nobis demonstratæ: 1. impossibile esse quod numerentur partes, atomum v. g. componentes ne a Deo quidem; numerus enim infinitus est chimæra, & destruit omnino numeri notionem, ac naturam, omneque proinde infinitum est innumerabile.

2. Impossibile est quod primum & ultimum, hoc est, terminos habeat, aut sit utrinque extremis clausum. Et hinc eas Geometrarum series a data quantitate ad infinitesimam usque, hoc est, ad terminum, seu extremum a primo infinite distans productas, tamquam puram fictionem cum *Leibnitio* ipso irrideas (*a*); id enim esset numerus infinitus & utrimque clausus.

3. In ipsamet atomo, quamtumvis parva, erunt partes infinities infinitæ. Id enim est infiniti proprium, esse infinities infinitum. Quare ibi erunt infiniti binarii, infiniti ternarii, denarii, centenarii, & sic in infinitum. Est enim lumine rationis notum, ex finito bis, ter, quater, hoc est finities replicato non posse fieri infinitum: si enim unitates sint infinitæ, binarii vero, ternarii &c. finiti: ergo ex finitis binariis fieret infinitum: & cum argumentum eadem semper vi in numeris quibuscunque finitis crescentibus procedat, evidenter colligitur infinitum quodcumque esse infinities infinitum.

4. Hinc poteris ex atomo data non solum finita quæcunque, sed etiam plura, & plura semper in infinitum infinita partium detrahere, manente semper multitudine infinities infinita. Cum enim in atomo sint infiniti ternarii ablatis infinitis unitatibus, rema-

(a) *Essai de Theodicee, Discurs prelim. pag.* 70.

manent adhuc infiniti binarii, infinitæ unitates, immo & infiniti ternarii etiam ex modo demonstratis: nisi enim ternarii remaneant infiniti, sed finiti, ex finitis finities sumptis fieret infinitum. Hæc vero non sunt intelligibilia.

221. 2. Minima extensio esset infinita extensio; continet enim infinitas partes extensas, cum non sint indivisibiles; ergo continet infinitas extensiones: ergo est infinite extensa. Respondent; partes e. g. medietates, in quas palmaris v. g. quantitas dividi potest, esse semper minores, & minores in infinitum. 1. enim est semipalmaris. 2. quarta palmi pars, & sic deinceps in ratione subdupla in infinitum decrescente: Constat autem ex Geometria (*a*) infinitam seriem magnitudinum semper decrescentium finitæ magnitudini esse æqualem. Recte quidem; sed repono: Si essent infinita puncta in lineam rectam disposita contigua, non penetrata, lineam infinitam efficerent: sed quælibet ex infinitis partibus, in quas palmaris quantitas divideretur puncto major esset; potiori igitur jure extensio ex infinitis hujusmodi partibus conflata, esset infinita. Deinde ea series geometrica infinita est purum figmentum: series enim numerica infinita, numerus infinitus utrimque clausus, est prorsus chimæra. Dum Geometras agimus, quantitates, ut physice existant non curamus; eas ut ab ideis nostris attinguntur, in iisque existunt, quasi versamus, & tractamus: dum series infinitas perpend mus, seriem usque ad certum terminum prosequimur, deinceps vero rem totam confuse imagination committimus: ad ultimum nos pervenisse imaginationis beneficio supponimus, ut inde iter imaginatione, atque per tenebras transcursum resumamus, atque ad id unde idealiter solvimus, imaginatione, aut idea regrediamur: interim vero dum mentale pelagus transcurrimus, res nostras agimus, ad ripas non satis semper attendimus.

222. 3. Destruat Deus omnes continui partium uniones, quis enim Omnipotenti Deo moras necteret:

(*a*) *Elem. nostra Algeb. n. 51. Volfium, aut unum ex pluribus Elementorum Scriptoribus.*

ret: continua igitur quantitas esset in partes suas ultima divisione resoluta: ad indivisibilia igitur tandem aliquando deventum esset; neque enim in facta, & possibili hypothesi pars supereslet aliqua in alias iterum partes divisibilis, omni jam divisione peracta: quem tunc rerum seu continui partium statum? mirum est, in quas se (*a*) partes convolvant contrarii A A, ut instantem semper hujusce difficultatis vim declinent: quæ quidem meo judicio est ab humana mente penitus indissolubilis.

223. 4. Quid tangimus, cum superficiem corporis, tangimus, unamne solum partem, an infinitas? primum est impossibile, pars enim, quam tangimus, est in infinitum divisibilis; superficies, inquam, est, in infinitum divisibilis, unam solum partem tangere non potes: non enim existit pars, quam solam tangere possis, non est in corpore pars ultima, aut prima, tangimus ergo infinitas? qualiter autem id fieri poterit absque penetratione?

5. Si ala muscæ secu dum latitudinem suam in infinitas superficies quadratas v. g. & tenuissimas dividi potest, ex minima utique muscæ ala infinitæ extensionis, & latitudinis tela effici potest, quæ universum orbem, & quidquid rerum imaginando fingere possumus, circumambiat. Plura item alia expositam circa continuum sententiam consequuntur absurda, quæ humanum ingenium perhorrescit. Quin etiam aliis argumentis physicis parco, quæ apud authores passim videri possunt.

224. Quoniam tamen Geometriam potissimum in partem adducunt Peripatetici, Cartesiani, Geometræ, ex illa etiam non leviter confirmari posse videtur *Zenonis* sententia, & mirum fortassis erit Geometriam Geometriæ contrariam aspicere; id tamen nobilissimæ scientiæ vitio verti non debet, sed physico, cui applicatur, argumento tribuendum est. Sit igitur (Fig. 1. tab. 1.) recta A A, circulum B T. tangens in puncto B, ad quod ex centro O alia ducatur recta O X. Recta A, A in unico puncto B circulum tan-

(a) *Vide Benedictis E.* 4.

tangit, & rectam OB, secat (*a*): hoc tamen punctum mathematicis quidem tale est, quia nullæ in eo partes attenduntur; peripatetico tamen physico, est pars in infinitum physice divisibilis; duas primum medietates continens, quæ in alias subinde, & alias dividi possunt: e centro igitur O ad B extremitatem hujusce puncti unam ducatur recta OB, ad aliam X recta OX: modo sic: angulus OBX in puncto contactus est rectus (*b*); rectus item est alius angulus OXB in eodem puncto contactus X efformatus. Hinc autem sequitur 1. Trianguli OBX angulorum summam duobus rectis esse majorem: 2. Trianguli Isoscelis BOX duos ad basim BX angulos esse rectos; utrumque autem est impossibile (*c*).

225. 6. Sint duo circuli concentrici SO, BT, (Fig. 1.) a quorum communi centro O enascantur radii OB, OX. Demonstratu facile est, duas rectas BO, XO in unico puncto O, centro nimirum posse concurrere; neque segmentum aliquod, seu divisiblem partem posse habere communem (*d*): bene est; rectæ igitur BO, XO ex omnibus & singulis determinatis; & veris majoris circuli peripheriæ punctis ad centrum ductæ in centro tantummodo concurrent; prædicti autem radii areas duorum circulorum efficiunt; idemque radiorum numerus minorem, & majorem conflat circulum: omnes autem radii BO, XO sunt ad omnes NO, NO, ut singuli ad singulos (*e*): omnes igitur radii BO, XO, seu area circuli BT est ad aream minoris circuli, ut radius BO ad medium NO directe (*f*). Hoc autem est impossibile cum circulorum areæ sint inter se directe, ut radiorum quadrata (*g*). Impossibile igitur est infinitum, eumdemque partium numerum in majori & minori peripheria contineri, ex quo

(a) *Elem. Geom. n.* 73.
(b) *Elem. Geom. n.* 80.
(c) *Elem. Geom. n.* 99. 102.
(d) *Vide Tacquet Elem. Geom. axiom. II.*
(e) *Elem. Geom. n.* 33.
(f) *Elem. Geom. num.* 33.
(g) *Elem. Geom. num.* 36.

quo prædicta eruitur demonstratio ; sed dicendum potius pluribus punctis circumferentiam majorem, quam minorem constare.

Tandem divisionis infinitæ assertores ad circulorum centrum O aliquantisper attendere velim: est ne indivisibile punctum ; an partes etiam continet infinitas? Si hoc secundum: ergo ut superficies considerari debet certa latitudine comprehensa: cum igitur centrum unum ex diametrorum punctis existat; lineas latitudinem habere necesse est; nullumque inter illas, & superficies discrimen erit : quod primas Geometrarum notiones evertit. Aliis, quæ adduci possent, libens parco. Duo tamen omittere non debeo: primum non posse fieri motum in hac sententia, nisi tempus etiam ponatur in infinitum divisibile : aliter enim finitis instantibus quibuscumque hoc est tempore quocumque dato percurri non posset pars quæcumque spatii data : Tempus autem esse in infinitum divisibile, tempus, inquam, successivum, atque successive fluens, incipiens, & desinens; quo pacto fieri possit, idea comprehendere non possumus. 2. Cum adversarii a divisibilitate, quam habent in idea, verum rerum statum inferant; ad diversos modos, quibus res in idea, &in natura existunt, recurrere non possunt.

PROPOSITIO XXX.

226 *Continuum ex punctis physicis indivisibilibus componi non posse, sed ex partibus in infinitum divisibilibus pro* Aristotele, Cartesio &c. *propugnatur.*

Primo quidem si physicam indivisibilium naturam mente inspiciamus ex iis continuam extensionem enasci impossibile deprehendimus. Unum enim indivisibile alteri additum, seu punctum additum puncto, si nullum sit extensum non facit extensionem, sed intime cum illo penetratur; infinita proinde indivisibilia in unico indivisibili spatii puncto penetrabuntur. Indivisibile enim aliud tangit secundum se totum, cum partes non habeat: ergo cum illo penetratur. Neque a Zenonistis enervatur difficultas, cum dicunt, punctum ab alio tangi puncto secundum unam sui correspondentiam, ut ajunt, non secundum alias;

quid

quid enim diversarum correspondentiarum nomine in punctis tandem significent, neque explicari, neque intelligi potest; nulla enim est in puncto superficies, aut superficiei puncta; ipsum punctum suamet superficies est, sua ad omnes partes correspondentia: igitur si aliud tangit punctum, illud secundum se totum, & omnes sui correspondentias tangit, intimeque cum illo penetratur. Difficultas tamen in eo est, ut indivisibilis ideam formemus, qualiter vere existit in natura. Proba enim quæso, reponet Zenonista, eam, quam habes, de puncto inextenso ideam esse veram: aut exactam habere nos puncti notionem: nisi enim id primum probes, illud solummodo conficies, ex punctis, prout in idea tua existunt, componi non posse extensum. Da igitur puncti inextensi ideam, perget Cartesianus: id vero neque mihi, neque tibi facile erit, reponet Zenonista: id mihi probasse sufficiat, continuum non componi ex semper divisibilibus, qualium mihi ideam proponis, & veram esse contendis.

227. 2. Si ex punctis indivisibilibus, & inextensis componitur continuum, consequi necesse est, ut omnia quæ noscimus mobilia, etsi incredibili velocitate moveantur, per maximum tamen sui motus tempus, placida quiete perfruantur. Aquila v. g. quæ pernicissimo volatu aera rumpit, fere semper quiescet: quis autem singulare paradoxum in animum inducere possit? Probatur. In præfacta punctorum hypothesi singulis temporis instantibus, unicum spatii punctum percurrit mobile; neque enim in eodem instanti in duplici loco potest existere: modo sic: Aquila horam in 4. leucis percurrendis impendat; Luna autem singulis horis duo leucarum millia, & amplius conficit: Spatium igitur a Luna ad spatium ab Aquila peragratum se habet ut 2000 ad 4, seu ut 500 ad 1. Da igitur (ut quo mitius fieri potest cum Zenonistis agamus) Lunam singulis semper horæ instantibus moveri: si igitur Aquila singulis etiam instantibus progrederetur, 2000 Leucas exacta hora perfecisset: 4 autem tantummodo confecit: non ergo semper movetur: sed tempus (intra horam) in quo movetur Luna ad tempus, seu

seu instantia, quibus Aquila progreditur, erit ut spatia ab iis mobilibus percursa, seu ut 2000 ad 4. horario igitur tempore in 2000 partes partito, in quatuor solummodo prædictarum temporis partium movetur Aquila reliquis 1996, quæ supersunt, placidissime quiescit.

Posuimus autem semper moveri Lunam, quod falsum esse deprehendimus, si lunarem motum cum aliorum planetarum, qui in amplioribus orbitis circumferuntur, velocitate conferamus; eam enim per majorem etiam horæ pa tem quiescere facili calculo conficiemus; unde tandem eruitur Aquilam, oculi licet ictu disparentem, totam pene horam inerti otio exigere, & centies millesima tantum illius parte moveri. Hac difficultate Zenonis sententia obrui videtur. Dissimulandum tamen non est hujus argumenti vim ab idea temporis, velocitatis, & indivisibilium pendere, quæ forsitan in nobis plurimum a vero aberrat: non unusque inde Zenonistæ dabitur exceptioni locus.

228 Geometricis demonstrationibus maxime gloriantur Peripatetici, & Cartesiani, totamque pro illis stare geometriam in triviis dictitant: unam, aut alteram demonstrationem in medium adducam, quas longiori calamo expendunt *Keill* (*a*), *Desaguliers* (*b*), *Gravessande* (*c*), *Muschembroek* (*d*), *Brixia* (*e*), *Corsini* (*f*), & alii: Prius tamen *Platonis* verba, quæ jam subjicio, Peripatetici notent: *Geometriæ speculationes ad sensibilia transferre, & illis ista comprobare geometriæ bonum corrumpere est*. Sit igitur recta quædam A E (Fig. 2.) ad quam ex A ducatur perpendicularis A B in infinitum aut indefinitum producta; alia item ex F ducta intelligatur recta priori A B parallela: ex diversis, & infinitis rectæ A B punctis infiniti per punctum A ducantur circuli,

(a) *Introd. l.* 3.
(b) *Cours de physique lect.* 1.
(c) *Elem. philos. Nevvt.*
(d) *Elem. physic. c.* 2.
(e) *Philos. Sens. t.* 1.
(f) *Philos. t.* 2. *tract.* 3.

qui rectam etiam F D intersecent: Eorum circulorum peripheriæ per A ductæ in eo tantum puncto se contingunt (a): ergo rectam F D in diversis semper punctis intersecant: cum igitur infiniti ponantur circuli, infinita puncta in data recta F D designabunt: ea igitur recta est in infinitum divisibilis.

229. 4 Sint duæ rectæ C A, B D (Fig. 3.) parallelæ; ex puncto autem A rectæ C A demittatur usque ad B recta A B utrique parallelæ, perpendicularis: supponatur item B D infinite producta, & in æquales partes B E, E F, F G, G H &c. continuis in infinitum divisionibus E, F, G, H, I &c. partita, a puncto autem C in recta C A ante punctum A assumpto ad omnia divisionum puncta E, F, G, H &c. ducantur rectæ C E, C F, C G, C I &c, modo sic: nulla ex prædictis rectis quantumvis ad divisionem in recta B D infinite a puncto A distantem, ducta, erit parallela rectæ C A, aut cum recta C A congruet; neque enim duæ parallelæ se mutuo possunt secare; neque duæ rectæ spatium intercipere possunt (b). Præterea omnes supradictæ rectæ per punctum A ductæ in illo tantummodo concurrent; alias enim segmentnm haberent commune, quod est impossibile: ergo in recta A B infinita puncta, seu divisiones designabunt inter se diversas: in infinitas igitur distinctas partes recta finita A B dividi potest.

230 5. Sit Triangulum Isosceles M N P, (Fig. 4.) cujus basis N P decem puncta longitudine sua contineat, latera autem M N, M P viginti; per singula laterum puncta E R C, F S D &c. ductæ intelligantur E F, R S &c. basi N P parallelæ: modo sic: singulæ rectæ a basi N P sensim ad verticem usque M decrescunt; & ea quidem lege, ut puncto saltem immediatæ singulæ E F, R S v. g. differant; Cum igitur latera M N, M P 20 puncta contineant, 19 rectæ aream trianguli efficiunt; hujus autem vertex M unicum est punctum duobus lateribus commune; recta A B, vertici proxima, duo continet puncta: tria autem secunda C D, & ita deinceps: ergo basis N P per

(a) *Elem. Geom. n.* 73. 81.
(b) *Elem. Geom. n.* 60. *ax.* 5.

per 20 puncta extenditur, quod ex hypothesi est impossibile; cum basim N P 10 tantummodo puncta longam rectæ supposuerimus.

231. 6. Sit quadratum A B, (Fig. 5.) cujus latera A C, D B per 20 indivisibilia extendantur, a quorum singulis N N ad alia sibi in alio latere respondentia ducantur rectæ N R, N R, quæ figuræ aream efficiant; ducatur item ab C ad D diagonalis C D singulas rectas N R in unico puncto interfecans; si enim in duobus punctis mutuo commiscerentur, segmentum haberent commune, quod est impossibile: cum igitur nullum inter immediatas rectas spatium interjaceat, fieri necesse est, ut totidem in diagonali C D sint puncta, quot sunt rectæ R R ab uno ad aliud latus ductæ, & ad basim parallelæ; hoc est; quot in singulis lateribus sunt puncta: hoc autem est impossibile; cum diagonalis latera semper excedat (a).

Addendum insuper, facile ex Geometricis constare, diagonalem C D cum latere A C esse prorsus incommensurabilem; ut loquuntur Geometræ; rueret autem hæc incommensurabilitas, si ex punctis physicis utraque extensio coalesceret: ea enim admissa hypothesi, punctum physicum esset communis omnium extensionum mensura, & ad quantitates se habe et velut unitas ad numeros quæ omnium numerorum efficit, & dimetitur magnitudines. Omnes suprad ctæ demonstrationes non eam vim habent, quam plurimi in iis esse existimant: omnes enim tandem in punctum ideale, seu ideam, & definitionem puncti a Geometris positam recidunt. Verissimæ igitur sunt de triangulis, quadratis, circulis, lineisque geometricis, seu idealibus: ut tamen inde ad verum rerum statum transeamus, aliunde demonstrandum superest, ideas nostras de punctis, lineis &c. physico rerum statui esse conformes: id autem per geometriam fieri non potest. Hinc est quod Geometra ex prædictis demonstrationibus physicum rerum statum, & corporum compositionem deducens, parum urbane agit, & vitiosum circulum committit. Omnia

 enim-

(a) *Elem. Geom. n.* 101.

enimvero geometrica a fundamentalibus ideis, & notionibus lineæ, & puncti incipiunt, & pendent: bene est; ut tamen primam hanc basim statuamus, & Physicorum contestationem vitemus, lineam, & puncta non prout physice existunt, sed prout in idea habemus nos definire, & statuere declaramus; aliter enim in limine nos detinerent physici, dum alii nullum esse punctum, & lineas, alii falsam nos de punctis, & lineis ideam habere contenderent: idealibus nostris punctis, lineis, superficiebus, angulis geometricas veritates, & demonstrationes superstruimus: dum postea ab hisce demonstrationibus ad puncta confirmanda, vel tollenda regredimur, vel ab ideali ad realem statum libere transimus, vel circulum committimus, vel nostrarum inet demonstrationum fundamentum tollimus.

PROPOSITIO XXXI.

232 *Continuum ex punctis physicis indivisibilibus sed extensis componi adversus* Democritum, Epicurum, Gassendum Du-Hamel *& Atomistarum reliquos impugnatur, & pro ipsis defenditur.*

1. Indivisibile & extensum ne ratione quidem concipi possunt, perspicuam adeo in eorum ideis contradictionem involvunt: quidquid enim est extensum divisibili æquatur: habet igitur partes partibus divisibilibus æquales. Sit enim punctum physicum extensum A (Fig. 6.) lineolæ quamtumvis parvæ B æquale, & parallelum, immo & contiguum: lineam autem B alia C D ad illam perpendicularis in duas medietates dividat; hæc eadem recta æque extensum, & appositum lineæ B punctum A bifariam dividet, ut per se notum esse videtur. Neque enim totum indivisibile extensum A, sed illius medietas, aut pars determinata uni solummodo lineæ B parti respondet: quæro enim: vel totum indivisibile parti lineæ B respondet, vel non? Si hoc secundum: ergo rem confecimus, partesque in puncto extenso evicimus: Si primum: ergo totum indivisibile extensum est naturaliter replicatum in duplici loco: cum enim sit extensum, non unum inextensum, sed duo ad minimum, vel plura occupat loca; ut de

æqua

æquali linea B demonſtratu facile eſt. Unum vero, idemque corpus duplici in loco naturaliter exiſtere quis credat? Reſp. Hoc argumentum ex noſtris ideis verum etiam primitivarum rerum ſtatum, atque naturam inferre nititur. Senſus noſtri per totum vitæ curſum rem extenſam nobis demonſtrant diviſibilem in partes phyſicas, & viciſſim: quid igitur mirum, ſi ideæ noſtræ ſenſibus hauſtæ rem indiviſibilem, & extenſam repreſentare vix poſſint. Probandum prius erat, rerum elementa & ſtatum aliter eſſe, atque exiſtere non poſſe, quam ideis noſtris repreſententur, ac comprehendantur. Deinde humanum ingenium magnitudinem quamcumque idea aprehenſam in medietates illico diviſibilem ſibi ipſi fingit: vixque indiviſibilis ideam comparare nobis poſſumus, reclamantibus ſemper in contrarium ſenſibus. Quæcumque adduntur in argumento ſunt ejuſdem prorſus farinæ. Quidquid eſt extenſum, commenſuratur diviſibili ideali, ſeu geometrico, phyſico tamen non ſemper, aut neceſſario: habet igitur partes extra partes, ideales tamen, & geometricas, non phyſicas. Porro ſpiritus v. g. anima humana, aut Angelus ſunt indiviſibiles, extenſive tamen exiſtunt, rebuſque extenſis æquantur, aut reſpondent citra ullam partium phyſicarum neceſſitatem: exiſtere igitur extenſive, eſſe extenſum, extenſo reſpondere non eſt ideæ indiviſibilis oppoſitum. Quod additur in demonſtrationis ſpeciem verum eſt geometrice, parteſque ideales in infinitum diviſibiles in puncto A cogitare potes: Si tamen phyſice loquamur, probandum tibi prius eſt, lineam CD non eſſe æque craſſam & in latum diviſibilem, atque punctum A: probandum etiam eſt, B eſſe lineolam phyſicam, non vero punctum: neutrum tamen ex his efficere umquam poteris.

233. 2. Puncta phyſica extenſa certam haberent figuram: figura autem in certa externarum partium diſpoſitione, ordine, & ſitu poſita eſt. Reſp. Figura corporum in diſpoſitione externa ſuarum partium conſiſtere, hoc eſt realium, & phyſicarum, ſi in eas diviſibile ſit corpus; idealium, geometricarum, aut æquipollentium, ut dicitur, ſi eæ tantummodo in

corpore existant: jam, vero puncta de quibus loquimur, licet partes phisice distinctas non habeant, veram habent extensionem & partes, ut ajunt, æquipollentes, quod ad veram figuræ rationem sufficit.

234. 3. Hujusmodi indivisibilia a suis authoribus inæqualia inter se extensione ponuntur: quidni igitur fieri potest, ut Deus majus punctum, & longius extensum minori adæquet? ut autem adæquet majori indivisibili partes detrahere, & radendo imminuere necesse est: partibus igitur, quæ detrahi possint, constat. Resp. Divinando potius, quam probabiliter discurrendo, æqualitas, aut inæqualitas inter puncta affirmari potest: Si tamen ponantur inæqualia, dicam me prorsus nescire, utrum a Deo ad æqualem extensionem reduci possint, non quidem per partium detractionem (nam hæc impossibilis est) sed per reductionem ad minus spatium, ut fit in Angelis, juxta communem Theologorum sensum.

235. 4. Rationi pugnare videtur corpus indivisibile perinde in loco existere, ac si esset divisibile, exigente stabilito a Deo rerum ordine, & corporum natura ut indivisibilis materia in indivisibili etiam loco existat: spiritualibus enim rebus, quæ locum non implent, proprium videtur, ut licet indivisibiles sint, extensive tamen existant: ex corporum enim natura descendere videtur, ut neque duo corpora in eodem loco, neque idem corpus in pluribus locis existere possit. Resp. Aliud esse inter spiritum, & corpora discrimen essentiale, ut in loco dicetur. Eandem deinde nos divisibilitatem in loco, atque in corporibus agnoscimus: corpus igitur in partes physicas divisibile locum similiter divisibilem proprium sibi habet, & proportionatum; similiter autem corpus æquipollenter solummodo, & geometrice divisibile in loco eadem divisibilitate prædito naturaliter existit; neque in duobus ejusmodi locis esse poterit naturaliter.

236. 5. Homogenea superficies ex punctis ejusdem extensionis constaret, hoc autem semel admisso, adversus hanc sententiam instauratur allata numero 225 demonstratio. Si enim concentrici in homogenea ligni v. g. superficie circuli SN, (Fig. 1.) TB
de

defcribantur, puncta ejufdem extenfionis, inæqua tamen numero, utriufque circuli peripheriam efficiunt: rectæ igitur a fingulis exterioris peripheriæ B X T punctis ad centrum ductæ, aliæ in alias, antequam ad centrum pertingant, degenerabunt, contracto punctorum, per quæ ducuntur, numero: Commune igitur fegmentum in earum pluribus reperiri neceffe eft: quod omnis abhorret Geometria. Refp. Nullam imprimis effe in natura heterogeneam fuperficiem, aut corpus ab omnibus aliorum corporum elementis feparatum, & purum. Deinde fuperficiem effe, & conftitui homogeneam per ejufdem extenfionis puncta nullus mortalium divinare poteft. Tandem demonftratio indicata, ut jam fuperius diximus, geometrice tantummodo, hoc eft, idealiter procedit, non phyfice; hoc eft fecundum Goemetrarum ideas, non vero fecundum realem corporum ftatum.

237. 6 Adducta etiam in *Zenonis* puncta ex triangulo Ifofcele n. 230. demonftratio extenfa quoque puncta evertere videtur. Latera enim N M, (Fig. 4.) P M a bafi N P ad verticem M progrediendo pro fingulis extenfionis fuæ punctis, per indivifibile unum ad fe mutuo accedunt; feu quod in idem recidit, rectæ interius ductæ bafi parallelæ E F, R S, aliæ alias puncto excedunt: hifce autem pofitis totâ inftauratur demonftratio. Vide numerum citatum. Refp. Eadem modo indicata, & fuperius expofita refponfio huic argumento adhibenda eft, quod quidem, ut & fimilia alia geometrica contra hanc fententiam nullam omnino vim habent; cum nos divifibilitatem in infinitum æquipollentem, geometricam, aut idealem admittamus: at nihil aliud ex argumentis geometricis conficitur, fi tamen hoc ipfum illa evincunt: femper enim ab arguente querimus, de quibufnam punctis procedat demonftratio. De Geometricis refpondebit: funt vero hæc puncta phyfica? hic vero aqua illi hærebit.

238 7. Extenfum indivifibile diverfis fuperficiebus continetur, quarum beneficio hinc inde a pluribus item punctis extenfis contingitur: at fuperficierum diverfitas eft etiam partium diverfitas, ut naturale rationis lumen nos fuadere videtur; quid-

quid in contrarium reclamet *J. B. Du-Hamel* (a) egregius extensorum indivisibilium propugnator. Resp. Huic argumento eamdem omnino responsionem damus, quam secundo adhibuimus; cum eadem ubique sit difficultas, a superficierum, vel a figuræ diversitate petita. Quæro deinde ab adversariis, quam de Angeli, indivisibilis substantiæ, extensive tamen existentis, ideam sibi forment? habet extensionem localem, a diversis corporibus, aut spiritibus potest ex diversis partibus suo modo contingi; peculiarem deinde habet formam, hoc est, figuram, & superficiem, qualis in spiritu admitti potest: ea corporibus applica, & rem omnem comprehendis: non enim ex modo existendi in loco extensive, discrimen inter corpus, & spiritum repetimus; sed ex eo quod spiritus sit substantia intelligens, atque cum corpore quocumque, & spiritu penetrabilis, corpus vero sit cum aliis corporibus impenetrabile, & non intelligens.

239. 8. Eo potissimum de capite extensa indivisibilia sibi & aliis suadere, qui ea excogitarunt, philosophi conantur, ut majorem & majorem motus velocitatem nullis interjectis morulis, de quibus numero 227 egimus, explicarent; ut tamen id aliqua tandem ratione assequantur, locum seu spatium, in quo motus ipsi peraguntur, in infinitum divisibile ab ipsis statuitur (b); unde illud primo consequitur, quodlibet, minimum licet, punctum in spatio infinite divisibili existere: Secundo: Si infinita partium divisibilitas spatio competit; quidni existentibus in spatio ipso, cui æquatur, punctis convenire poterit? Spatium, inquiunt, est aliquid negativum: esto; id parumper permittamus: quid tamen inde auxilii repetitur? divisibilitas in infinitum spatio convenit ratione extensionis: si igitur in eo spatium, & punctum conveniunt, cujus ratione primum in infinitum dividi potest, pari modo secundum. Neque spatium in partes tantummodo ideales, seu mente solummodo distinctas dividi potest, nulla enim ad spatium attendente ratione, aliæ, & aliæ sunt in eo partes.

Resp.

(a) *Philos. t. 4. tract. 2.*
(b) *Du-Hamel loc. cit.*

Resp. Ut de punctis, ita & de spatio discurrendum nobis est: quodlibet punctum, seu pars spatii, erit extensa æquipollenter, solumque æquipollenter in infinitum divisibilis: quatenus locari in illa possunt puncta in infinitum semper minora & minora, si existant: hoc autem pacto tarditatem, & velocitatem motus in infinitum crescentem, aut decrescentem sine ullis morulis explicamus, perinde atque Cartesiani & Aristotelici.

240 Jam vero hæc sententia ex hactenus disputatis contra Zenonem, & Aristotelem, atque ex data oppositis argumentis responsione facile suadetur: ex una enim parte insuperabiles illas difficultates ex infinito actu, seu cathegorematico, & ex partium solutione contra earum divisibilitatem in infinitum petitas, quæ demonstrativæ apparent, evitamus: ex alia vero quomodo major, & minor motus velocitas sine ulla interruptione ac morulis explicetur, & qualiter ex punctis indivisibilibus sese contingentibus fieri possit extensum (quæ duo Zenonis opinionem evertunt) clare intelligimus, ac exponimus. Tandem nihil aliud difficultatem nobis movet, nisi in unam eamdemque ideam has duas conjungere, indivisibilitatem scilicet, & extensionem: cum tamen eas in spiritu agnoscamus simul conjunctas; cum illas ad proprium, & essentialem spirituum caracterem, & naturam non spectare dignoscamus; cum tota illa difficultas ex sensuum præjudicio, & diuturna consuetudine oriatur; cum nulla alia difficultas hanc sententiam infringat, in illaque insuperabiles aliarum omnium difficultates solvantur, & locum non habeant: eam unam verosimilem esse, atque amplectendam luculenter evincitur. Quidquid enim additur, aut opponitur de contactu hujusmodi punctorum, de illorum figura, atque superficiebus ad illud unum caput ultimo reducitur, quod scilicet ideam indivisibilis, & extensi in una eademque re materiali conciliari posse ægre per sensus nostros intelligere possimus. Quantumvis tamen sensus nostri reclament (qui in rebus hisce insensibilibus non sunt controversiarum judices), conjunctio earum idearum existit in natura:, neque umquam probabitur,

eum existendi modum esse spirituum proprium: ubicumque enim mihi dent rem intelligentem penetrabilem (existat, vel non existat divisibiliter) spiritus ideam, & notionem illic video; ex adverso ubicumque existat non intellectiva, & impenetrabilis substantia, quæ corpora alia a se distincta e loco suo pellat, illam appellabo corpus; neque tamen video ideam illam indivisibilitatis extensæ ab idea spiritus modo exposita descendere, aut ab idea corporis excludi. Quidquid in contrarium sensus opponunt, inter præjudicia numerari debet.

COROLLARIUM III.

141 Nobis igitur ratum sit, quantum philosopho de primigenia corporum compositione, & simplicibus elementis constare potest, ultimæ rerum materialium semina, atque principia esse atomos indivisibiles, atque extensas, non intellectivas, impenetrabiles, mobiles, inertes, durissimas: quarum quidem ultimam atque essentialem energiam, indolem, & naturam Deus scit.

Et hinc iterum deduces, *Infinitesimarum* partium nomen, hodie non solum in pura mathesi, verum etiam in Physica non parum commune, nihil physicum, reale, & vere existens significare, sed solum partes ideales, atque divisibilitatem in infinitum pure idealem, hoc est, geometricam. Neque Geometra postulare debet aut demonstrare poterit, veras, & reales partes infinitesimas existere, ut jam superius exposuimus: postulatum enim non dabunt omnes Philosophi Zenonistæ, hoc est, magna philosophorum pars; non dabunt etiam nostræ sententiæ assertores Phisici, & Geometræ, qui nihil reale existens in infinitum divisibile admittunt. Demonstrare vero *veras* infinitesimas existere in natura, & non solum in idea est Geometriæ indoli impossibile. Quodsi materiam in infinitum divisibilem cum Aristotele Statuas, eoque pacto veras infinitesimas existere contendas. Id primo argumentis philosophicis, non Geometricis ob indicatam superius rationem conficiendum tibi est. Deinde, quid est infinitesima vera, quæram: pars, inquis, data, seu

assi-

assignabili quacumque magnitudine minor: bene est: partem igitur assignandam determino unam ex iis, in quas divisum tandem esset continuum destructis a Deo omnibus unionibus continui. Cum in hoc casu omnis divisio ponatur facta, nihil superest dividendum, cum nihil supersit unitum, & continuum, quod ulterius dividi ponit: nulla igitur est pars vera, (hoc est, infinitesima) assignata a me magnitudine minor. Dixi jam, Geometria est scientia idealis: ad Physicam applicata vera est per approximationem, quatenus lineæ, superficies, & corpora, & magnitudines physicæ minus vel minus discrepant ab idealibus.

PROPOSITIO XXXII.

242 *Materia, seu extensio, humanis viribus spectatis, neque est divisibilis in infinitum, neque in prima elementa materiæ; sed aliquem habet magnitudinis, seu parvitatis terminum, ultra quem materiam dividere non possumus.*

Hæc est omnium philosophorum consensu confirmata propositio. Neque enim Zenonistæ, aut Atomistæ materiam in primas rerum atomos ultima divisione humanitus dividi posse contendunt; Peripatetici vero, & Cartesiani, certam in materiæ ipsius partibus tenuitatem supponunt, quem dividendo prætergredi natura non possit.

Probatur. Materiæ divisio per alterius corporis inter illius partes interpositionem perficitur: hæc autem interpositio eo difficilior evadit, quò exiliores sunt materiæ dividendæ partes: nam longiora, & majora corpora, cæteris quidem paribus, facilius perstringuntur, secantur, & in plures pro libito partes separantur, majorem enim pro majori mole habent resistentiam, difficilius cedunt; & pro extensionis suæ modo secundum diversa, & dissita extrema contrariis impulsionibus agi possunt: mole autem decrescente, facilius cedunt: ergo in molem infinite exiguam, aut indivisibilem pulvisculum materia naturaliter reduci non potest: divideretur enim corpus, cum nullam jam resistentiam opponeret: quod fieri nequit.

2. Ipsa-

2. Ipsamet instrumenta naturalia, seu corpora, quorum interpositione, velut cuneis, alia scinduntur & separantur, vel ipsa sui acie infinitam exilitatem, aut subtilitatem non habent, sed porosam, scabram, solidam, & crassam, adhibito telescopio, aciem ipsam habere deprehenduntur: nequeunt igitur in unum tantummodo materiæ indivisibile, seu in partem infinite parvam impingere, circumstantibus intactis, ut ad ultimam partium divisionem opus erat.

3. Ipse etiam per 6 annorum millia constantissimus rerum ordo, eædemque semper invariabiles corporum species propositionem demonstrant. Si enim corpora in infinitum, seu in primævas atomos naturalibus viribus dividi possent; stabilis esse non posse certa illa, & determinata partium, seu atomorum magnitudo, in quarum multiplici, sed constanti parvitate; situ, figura, motu, & dispositione, cujusque speciei corporum semina, & prima elementa statuit Deus. Hæc enim omnia everterentur, si nullus esset divisionis terminus, ac constanti lege hæc omnia perseverant: ergo naturalibus viribus prima illa rerum elementa, cujusque speciei propria, dividi ulterius non possunt. Clariora hæc sunt, quam ut in iis probandis diutius immoremur. Vide *Nollet* (*a*). Quanta autem sit partium, in quas corpus naturaliter dividitur, magnitudo, definiri a nobis nequit: earum tamen mirabilem exilitatem ex adjectis observationibus edocebimur.

OBSERVATIO I.

243 *Per mycroscopium, quod 27 vicium millionibus objecta augebat album quoddam animalculum observavit* P. Franciscus Tertius de Lanis (*b*), *Cujus apparens magnitudo triticeum granum æquabat*; *prædictum igitur granum 27 hujusmodi animalium milliones mole continebat: 20 in eo pedes, quibuscum velocissime movebatur* (*12 enim min. secundis granum ipsum peragravit*). *Quæ autem hujusce animalculi pedum*, ca-

(a) *Leconf. de phisiq. t. 1.*
(b) *Magist. nat. & art. præf.*

capitis, sanguinis, & oculorum exilitas? quam spirituum animalium subtilitatem? omnem nostræ imaginationis vim exhaurit mirabilis hæc particularum tenacitas.

OBSERVATIO II.

244 *Plura aliæ miræ prorsus subtilitatis animalcula* D. Malezieu (*a*) *exquisitissimo mycroscopio observavit, quorum 27 milliones mole sua æquabat* une mite: (*vermiculus insensibilis, qui fabas depascitur,*) *& per mediam illorum cuticulam latentia intus viscera, fœtum, sanguinem, perpetuumque illius motum, & circulationem aspiciebat,* (*In hac 27 millionum numeratione non parum hyperbolæ, & imaginationi dari potuit*) *quod si modo imaginationis, mentisque aciem, & vim omnem intendas, singulaque horum punctorum fere viventium, membrula apprehendere studeas, quantulas porro venas, arterias, cor, caput, oculos, pupillam, sanguinem, spiritus deinde vitales animadvertes?* (*b*) *Dom. etiam* Levenhoekius *mycroscopio pariter instructus animalculum deprehendit cujus moles partem, 51000000000000000000000000000. unius digiti cubici non excedebat, & subducto calculo demonstravit ejus sanguinis particulam ad digitum cubicum se habere n. 1. ad* 1000000000000000000000000000000 (*c*) *: unde etiam facili calculo deducitur arenulæ granum plures ex prædictis particulis continere, quam arenæ ipsæ in* 10000 *montibus*, Pico Tenerifæ *paribus, contineri possint. Apprehende, si potes, incredibilem pene materiæ divisibilitatem.*

OBSERVATIO III:

245. *Animalcula incredibili tenuitate sua notabilia, & magnitudine varia, in aqua, cui immissum fuerat piper* Leuvvenhoekius *observavit* (*d*) *Minorum diameter erat ad arenæ diametrum ut* 1. *ad* 1000 *:*

Soli.

(a) *Hist. Acad.* 1718. *p.* 19.
(b) *Vid. Regnaul. Entr. physiq. F.* 1. *p.* 16.
(c) *Vide Keim. Introd. de Laniz. Brixia.*
(d) *Muschembroek Elem. Phys. c.* 2.

Soliditas autem ut 1. ad 1000000000. (a) In unius aselli Larte plura prædictorum animalculorum citatus author deprehendit, quam universum terraqueum orbem homines incolunt (b) Plurima hujusmodi animalculorum millia posse in tenuissimo acutissimæ aciculæ cuspide liberrime saltitare subducto calculo demonstrat Keill (*c*). *Calculo etiam* D. Nieuwventit (*d*) *aperte constat intra secundum temporis minutum ex lucernæ Mychnio plures, quam sequenti numero* 418660000000000000000000000000000000000000000 *exprimantur, exire particulas. Thuris granulum in fumos resolutum ignis actione in partes, quæ numerum* 75000000000000000 *excederent, divisum esse, calculo subducto comperit* Sturmius (*e*) *Chirotecas etiam hyspanicas per totos* 30. *annos odorem suum emittentes asservarit* D. Boile (*f*).

OBSERVATIO IV.

246. *Omnem etiam imaginationis vim superat mirabilis auri ductilitas, ex qua incredibilis ejus particularum tenuitas evincitur. Norunt enim auri bracteatores, unum ipsius granum ita contundere, & tundendo extendere, in superficiem, seu folium, ut* 50. *pollices quadratos efficiat inde vero facili calculo demonstravit* D. Boile (*g*) *in singulis auri granulis, quorum* 72 *grossum efficiant, duos, vel potius quatuor milliones partium inermi oculo visibilium contineri* (*h*). *Pollicis enim longitudo* 200 *partes visibiles continet: in quadrato igitur pollices partes* 40000, *seu* 200 x 200 *numerari possunt: pollicis enim quadrati area efficitur si latus*, 200, *in latus*, 200, *ducas: at* 200 x 200 = 40000; *igitur in* 50 *foliis ejusdem magnitudinis seu in* 50 *pollicibus quadratis sunt partes visibiles* 50x40000, *seu* 200000;

(a) *Elem. Geom. num.* 166.
(b) *Keilll Introd. Lect.* 5. *p.* 50.
(c) *Introd. Lect.* 5. (d) *De l'existence de Dieu.*
(e) *Phys. c.* 2. *Sect.* 1.
(f) *De subtilitate effluviorum.*
(g) *De mira subt. effluv. c.* 2.
(h) *Vide Nollet Rynault, Desaguliers.*

200000; *at quadratum hujusmodi folium duplici continetur superficie, in qualibet autem prædictus visibilium partium numerus invenitur: ergo in quolibet folio sunt* 4000000 *partes nudis oculis visibiles* (*a*).

Fidem tamen omnem superaret, nisi quotidiana nos doceret experientia, & artificum industria, quod jam subjicio. Exiguum auri pondus, quod sex uncias numquam, unicam aliquando non exeedit in tenuissimum folium contunditur, & extenditur; argenteo cylindro, 22 *pollices longo,* 15 *lineis largo,* 45 marcos *gravi, circum volvitur: folio circumvolutus cylindrus per parata in id ipsum arctiora sensim, ac sucessive semper arctiora foramina magna agitur vi, & trajicitur; donec ad magnam adeo tenuitatem redigatur, ut capillum tenuissimum non excedat: maxima tamen hæc extensissimi fili longitudo* 97. *leucas adæquans, auro cooperta disæmitum: per modicos præterea æreos cylindros tenuissimus hicce inauratus capillus in tenujorem adhuc lamellam octava linea parte latam complanatur, & complanatione magis extenditur, ita ut* 111. *leucas extendatur.*

Duplex igitur auri Superficies 111 *leucas longa exiguam hanc lamellam circumambit; quæ proinde unam superficiem* 222 *leucas extensam efficiet: at hujusmodi superficies secundum longitudinem suam in duo, tenuissima quidem, visibilia tamen fila secari iterum potest, tenuissimumque proinde filum* 444. *leucas longum efficere: omnibus ergo rite expensis, & calculo scrupulose subducto, compertum est, unicam auri unciam per* 444 *leucas extendi posse. Tot autem in magna adeo extensione visibiles suputari possunt partes, ut omnem imaginationis vim effugiant* (*b*). *Vide* Nollet, Regnault, Desaguliers, Rohault, Mersenum, Muschembroek, Joannem Keill, De Lanis, *qui eleganter rem hanc tractarunt; omnibus tamen palmam arripuit* D. Reaumur, *qui argumentum mira dexteritate, & observandi peritia prosequutus est.*

OB-

(a) *Vide Nollet lecons dephysiq. lecon* 1. *p.* 37.

(b) *Mem. Acad.* 1713. *p.* 215.

OBSERVATIO V.

247. *Minutissimum incensi granum in odoriferum fumum resolutum integrum replet cubiculum. Unicum etiam zibetti granum, quin sensibile ponderis, aut magnitudinis detrimentum patiatur, per plures annos copiosum adeo, & veementem spargit odorem, ut serpentes intra certam a se distantiam prætergredientes sistat, eorum scilicet cerebrum pervadens, & quasi stupidas efficiat* (a). *Ratum autem jam est in philosophia corporum odores in substantialibus ipsorum corporum effluviis ab iis perpetuo erumpentibus consistere; unde incomprehensibilem fore necesse est effluviorum tenuitatem, quæ per plures annos a parvo admodum corpore continuo erumpentia circumposita adimplent spatia. Quod si ferarum odores, quos per stadiorum plurima circumquaque sparsos, venatici Canes percipiunt, comminiscamur clariorem minutissimorum effluviorum tenuitatis ideam acquiremus. Alias etiam, & curiosas observationes prætermitto videndas apud* Keill (b), Muschembroek (c), Boile (d), *& alios supra citatos*.

PROPOSITIO XXXIII.

248. *Omne Corpus, seu materia est in indefinitum* (*relate ad humanam intelligentiam*) *seu in partes indefinitæ magnitudinis divisibile*.

Hujus propositionis veritas ex supra partis observationibus descendit. Ad eam enim tenuitatem naturæ, & artis viribus materiam ipsam redactam, & sepissime partiri monstravimus, quæ omnem humanæ mentis captum, imaginationem omnem effugiat; longe tamen abest, ut materiam in primæva sua elementa, primigeniasque partes, quarum magnitudo uni Deo nota est, humanis viribus reduci posse gloriemur. Ultimam igitur earum particularum, seu atomorum magnitudinem, vel parvitatem assequi,

---

(a) *Recueil del letses edifiantes apud Regnault. t.* 1.
(b) *Introd. Lect.* 5.
(c) *Elem. phys. cap.* 2.
(e) *De mira subtilit. effluv.*

qui, aut definire non possumus. Neque aliud exposita propositio significat.

§. III.

De Corporum figura & soliditate

DEFINITIO.

149. Corporis Figura est certa estimarum ejus partium secundum triplicem earum dimensionem longitudinem, latitudinem, profunditatem dispositio, & peculiaris inter se situs, ordo, & constitutio, qua multipliciter corpora ipsa terminantur, definiuntur, & alia ab aliis distinguuntur. Ex corporum igitur superficie eorum figura desumitur; & pro superficierum varietate pene infinita, multiplicem corpora ipsa habent figuram.

PROPOSITIO XXXIV.

150. *Figura est omnium Corporum proprietas: neque a propria eorum materia distinguitur.*

Nullum enim corpus infinita extensione donatum agnoscimus; sed peculiaribus omnia terminantur superficiebus; suam igitur singula corpora figuram habent. Neque ad solida tantummodo, seu consistentia, & dura, aut ad sensibilia corpora, sed ad fluida etiam, & ad tenuissima, & prima elementa, ex quibus sensibilia corpora coalescunt, prædicta proprietas extenditur. Hoc unum descrimen intercedit, quod dura corpora mutua suarum partium cohæsione, & firma catenatione consistunt, & dissolutioni resistunt; fluidorum autem partes, ut dicemus in loco, nullis inter se aut saltem tenuissimis vinculis alligatæ, facillime, & sponte difluunt, separantur nullamque figuram servant, nisi eas vasis latera contineant. Flumina v. gr. alvei figuram induunt, littoribus sese mare accommodat, & sic de aliis.

Quod vero ad insensibiles illas, ex minutioribus conflatas, moleculas attinet, certa eas figura donari ratio ipsa, & experimenta demonstrant. Cum enim ex aliis ipsæ componantur, manifestum est pe-

culiari illas partium dispositione, ordine, & situ esse prædita, & in varias superficies desinere: in his autem figuræ sitam esse rationem ex dictis constat. Mycroscopio etiam adhibito in minutissimis arenæ, salium, animalculorum particulis tenuissimarum partium figurationem deprehendunt, qui hujusce experimentis delectantur, & operam navant (a). Facillime tandem evincitur secunda propositionis pars: est enim figura corporum superficies, extimaque partium modificatio: hæc autem ab ipsis partibus non distinguitur, nisi tamquam modus a realitate, inter quos realis distinctio non intercedit.

SCHOLION

Quam vero figuram habeant tenuissimæ illæ moleculæ, seu atomi, quas certa partium figura, & magnitudine condidit Deus, ut primigenia essent corporum universorum semina, & quasi cæmenta, & ultima, in quæ humanis viribus dividi ipsa corpora possent, unus scit, qui eas conflavit, & creavit Deus. Duo tamen hic in antecessum monuerim: 1. Corporum figuram minime actuosam, aut activam esse, sed inertem modificationem: figura enim nihil per se ipsam producit, cum non sit corpus, aut caussa effectrix, sed effectricis corporis, & caussæ modus. 2. ex varia tenuissimarum particularum, seu atomorum figura infinitam pene effectuum multitudinem originem ducere, ut fusius suis in locis explicabitur.

DE LOCALI CORPORUM MOTU
LECTIO X.

De motu locali in communi, illius definitione, & multiplici motuum genere.

Celeberrimam corporis naturalis proprietatem, seu attributum, corporis nempe mobilitatem, uberrimum dicendarum rerum fontem, & maximum totius physicæ argumentum, attingimus. Ad physicam peculiari jure spectat materiæ mobilitatem, & localem motum penitus evolvere; præterquam enim

(a) *Nolet. Tom. 1. Lecon. 1. exp. 1. 2. 3.*

enim quod corpus *mobile* peculiare eſt phyſicæ objectum: omnium pene rerum conſtans viciſſitudo, & infinita propemodum ſpectabilis mundi phænomena, & effectus locali motu perficiuntur, aut illum ſupponunt; adeo ut in phyſicis rebus peregrinum eſſe oporteat, qui perſpectam pro rei dignitate motus naturam non habuerit. Hinc vero factum eſt, ut philoſophi omnes, ſi veteres ſcholaſticos excipias, qui corporum motum perfunctorie tantummodo delibabant, totam mentis aciem intenderent, nullique parcerent labori ut localis motus naturam, proprietates, leges ex ipſo veluti naturæ ſinu ſolertiſſimis experimentis, & obſervationibus extraherent. Rem ipſam pari animo aggredimur. Sit igitur.

DEFINITIO

252. Motus localis *eſt continua, & ſucceſſiva loci mutatio, ſeu ab uno, quem deſerit, ad alium locum tranſitus*. Motus abſolutus *eſt ſucceſſiva loci abſoluti mutatio, ſeu, tranſitus ab uno ad alium locum abſolutum*. Motus relativus *eſt ſucceſſiva loci relativi mutatio, ſeu ab uno ad alium locum relativum tranſitus*. Quies vero *eſt corporis in eodem loco permanentia*. Abſoluta quies *eſt corporis in loco abſoluto permanentia*. Quies relativa *eſt corporis in eodem loco relativo permanentia*. Quid ſit locus abſolutus, quid relativus, habes lectione 8, quam relege. Siquis in navigio ventis acto ſedeat, abſolute movetur, relative ad navem quieſcit. Siquis a domo in domum ſe transferat, vel a puppi ad proram navis motæ pergat, relativum, & abſolutum habet motum, cum a relativo, & abſoluto, in relativum, & abſolutum locum tranſeat: qui denique a prora ad puppim æquis paſſibus ac navis ipſa contrario ſenſu, procedit, abſolute quidem quieſcit, relative autem movetur: in eadem enim ſpatii immobilis parte inſiſtit, ſitum tamen ſuum ſucceſſive in navi mutat.

COROLLARIUM I.

253. Poteſt corpus abſolute quidem moveri, relative quieſcere; ut in primo caſu: relative moveri, & abſolute quieſcere, ut in tertio: abſolute & relative

moveri, ut in secundo: omnimoda etiam quiete frui, ut siquis immota navi sedeat. Perspicua hæc omnia sunt in adductis exemplis.

Objicies. Siquis e prora lapidem versus puppim projiciat, qui eadem, ac navis ipsa, celeritate deferatur, lapis ipse in puppim impingit, & ictum imprimit: & ista fieri nequeunt, quin lapis absolute moveatur. Resp. In allato casu non lapidem in puppim, sed puppim in lapidem incurreret; ut ille, qui e littore ista observaret facile animadverteret; lapidem enim in aere pendulum, & puppim in illum irruentem deprehenderet: vectoribus autem alia esset rerum apparentia: & lapidem in puppim vere, & absolute moveri oculorum illusione sibi suaderent; relate enim ad ipsos puppis semper quiesceret; cum eodem atque illa motu deferantur, eumdemque ad illam servent situm; lapis vero ob contrariam rationem moveri videretur: alium enim, & alium relate ad vectores ipsos situm haberet. Perinde autem est ad lapidis ictum, & impressionem in puppi faciendam, sive lapis in puppim, sive puppis in lapidem ipsum quietum, & quietem suam servare impresso impetu adnitetem, impingeret; sed commodius ista tradentur, cum de motu apparenti sermo fuerit.

COROLLARIUM II.

254. Neque quies, neque motus haberi possunt in instanti, seu indivisibili temporis puncto: sed motus seriem successivam instantium, quibus diversas spatii partes percurrat, requirit: quies item plura instantia devolvit, quibus corpus eumdem teneat *locum*: vel enim moveatur, vel quiescat corpus, in quolibet instanti temporis unico loci puncto respondet: ex unico igitur instanti corporis motus, aut quies non dignoscitur, sed ad plura instantia attendendum est: cum motus continua locorum successio, quies continua in loco permanentia sit. Omnis autem temporis continuitas plura instantia requirit.

COROLLARIUM III.

255. Motus, & quies adeo inter se contraria sunt, ut neque per divinam potentiam conjungi in eodem

dem corpore valeant. De quiete, & motu absolutis dictum id tantum habe. Motus est aliquid successivum, cujus partes, diversæ scilicet in diversis locis existentiæ, esse simul non possunt: sed mobile unum deseret locum, & alium, in quo adhuc non existit, acquiret, debet enim locus *a quo* perfecte, & de novo amitti; locus *ad quem* tendit mobile, de novo, & perfecte acquiri. Neque enim animam nostram moveri dicimus (demus modo eam in toto corpore existere) si aliquas corporis partes sensim, & successive deserat, aut inibi existere desinat.

COROLLARIUM IV.

256. Ut corpus localiter moveatur, debet unum locum deserere, & alium transeundo acquirere; immo secundum acquirere, quia primum deseruit: potest enim Deus 1. Corpus successive in pluribus contiguis locis simul collocare, & quasi producere? 2. Corpus in contiguis successive locis producere, ejus existentiam in exterioribus, seu prioribus semper locis destruendo, ita ut in uno tantum loco in singulis instantibus existat corpus, at in nullo horum casuum localiter movebitur corpus; in neutro enim locum mutat; sed in primo locum solummodo alium acquirit: in secundo autem neque primum mutat, neque alium acquirit, sed in primo perit, in alio producitur.

COROLLARIUM V.

257. Motus igitur localis est necessario successivus, pluraque temporis momenta, seu instantia requirit. Cum enim in duobus, aut pluribus locis idem corpus eodem tempore existere non possit, sitque præterea motus, transitus de loco ad locum; aliqua temporis instantia in omni motu elabi necesse est; neque vero moveri corpus intelligeretur, si ipsum in pluribus simul locis collocaret, seu produceret Deus. Adde motum esse temporis mensuram; est igitur ut tempus (n. 181.) necessario successivus. Tria igitur in motu intelliguntur; locus, & tempus præteritum unde incepit; præsens, in quo est mobile: futurum, ad quod tendit: ex his tribus locis unicus

 a mo-

a mobili occupatur, reliqui respiciuntur: primus quidem ut terminus a quo. Secundus ut terminus *ad quem* tendit.

ANNOTATIO HISTORICA.

258. *Motum* Aristoteles *definit* (*a*) actus entis in potentia, quatenus in potentia est: *a Recentioribus omnibus rejicitur, quia motum obscurat potius, quam explicat: & quidem perspicacem Ædipum consulere necesse est, ut propositam definitionem, quasi ænigma, explicet, & motui accommodet*. Renatus vero Des-Cartes (*b*) *rejecta* Aristotelis *definitione, subjectam proponit*; motum, *inquit*, dicere possumus, esse translationem unius partis materiæ, sive unius corporis, ex vicinia eorum corporum, quæ illud immediate contingunt, & tamquam quiescentia spectantur, in viciniam aliorum. *Si motum tantummodo relativum, quem unum* Cartesius *admisit, definire statuas, prædictam definitionem, mica salis conditam, non incongrue poteris admittere, & definire necesse est*.

259. *Illud* Cartesio *minime dandum est, tellurem scilicet, vaporum, & aeris atmosphera circumcinctam, licet in magno solis vertice sub Eclyptica circa Solem delata sit, non moveri; ob id scilicet, quia a circumpositæ atmosfæræ vicinia non transferatur, ut ipsemet Cl. Author statuit* (*c*). *Statuendi vero rationem divinare proclive est; Copernicanum* Cartesio *Systema arriserat; ut tristem* Galilæi *sortem devitaret, ingeniosa nobis subtilitate illusit. Festivam ille fortasse in re seria personam agit aliquando; neque enim aliud, nisi risum commoveblt, qui vel rustico homini serio suaderet, se eadem indutum veste in quiete semper persistere, licet interea universum peragraret orbem. Inde etiam sequitur piscem, prono alveo eadem cum flumine celeritate lab.ntem, stare semper: semper e contra moveri, si aquarum cursui adnitens eadem celeritate ipse sursum, qua flumen deorsum contenderet: licet in priore casu a fluminis scaturigine semper recederet;* in

(a) *Phys.* 3. *c.* 1. (b) *Princip. parte* 2. *n.* 25.
(c) *Ibidem n.* 26.

in secundo autem easdem inter ripas, praeterlabentibus hinc inde aquis, haereret semper.

260. *Inter veteres aliqui etiam philosophi extiterant, qui motum localem inficiabantur & insignes esse sensuum illusiones, eum, quem quotidie observamus, motum reputabant. Pirrhonici quidem, &* Diodorus, *quibus nihil in rebus erat indubium, motum etiam incertum esse affirmabant.* Zeno *praeterea,* Parmenides, Mellissus, *si* Plutarcho (*a*), & Sexto Empirico (*b*) *fidem adhibemus, motum etiam negabant; serio, an per jocum author esse nolim; cordatum enim hominem decet rem meridiana luce clariorem serio negare. Aliqua tamen, quibus motum impugnarent, argumenta protulit* Zeno, *quibus non aliter quam deambulando* Diogenes Cynicus *respondebat; interrogatus enim aliquando quid deambulando ageret,* Zenonis, *inquit,* argumenta solvo.

At opponebat Diodorus Cronus. *Corpus vel moveretur in loco, in quo est, vel ubi non est: utrumque est impossibile: 1. quia aliter ab eo loco numquam exiret, nullusque proinde esset motus: 2. quia nihil agere potest in loco ubi non est: ergo &c. Lepide* Diodoro *ipsi argumentum solvit* Heraphilus *Medicus; accersitus enim, ut* Diodoro *luxatum humerum restitueret; sanum illum esse ita confecit:* humerus, *inquit,* aut emotus esset e loco, in quo erat, aut in quo non erat: at neque in quo erat, neque in quo non erat; igitur emotus non fuit. *Resp. Corpus neque ubi est, neque ubi non est movetur, sed de loco ad locum.*

261. *Celeberrimo item sophismate,* Achilles *vulgo dicto, motum impugnabat* Zeno. *Si esset, inquiebat, motus, fieri non posset, ut* Achilles *testudinem tardissimum animal, eadem via, sed milliarii discrimine antecedentem assequeretur. Ponamus enim* Achillem *velocitate centies majori incedere: quandiu igitur* Achilles *milliare confecit, centesimam illius partem testudo peragravit: cum autem centesimam hanc* Achilles *percurrerit, centesimo centesimam testudo absolvit, & ita deinceps: impossibile igitur est, ut testudinem tandem aliquando assequatur* Achilles. *Semper enim* N 4 *ali-*

(a) *De plac. l. 1. c. 19.* (b) *adv. Matt. l. 9. p. 388.*

aliqua intercedet inter utrumque distantia. Hoc argumentum seu sophisma nos non impetit, qui extensionem ex punctis extensis componimus sed eos solum & proprie, qui partes semper divisibiles admittunt: quidem resp. Series infinita, & summa cujuscumque quantitatis permanentis, aut successivæ in quacumque ratione geometrica decrescentis in infinitum finitæ quantitati æqualis est, ut Geometris omnibus, & Arithemeticis notum est; prædicta igitur decrescentium spatiorum series ∺ milliare $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{1000}$ $\frac{1}{10000}$ *milliaris pars &c. Longitudo esset finita, quæ ab* Achille *alia item correspondenti temporis serie* ∺ *bora* $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{1000}$ $\frac{1}{10000}$ *&c. horæ parte percurreretur: posterior autem hæc temporis series, seu infinita progressio horæ uni, & nonagesimæ nonæ illius parti esset æqualis, ut constat ex Algebra:* Achilles *igitur intra horam, & 99.am horæ partem testudinem assequeretur: tantum abest ut in æternum post testudinem incederet. Sed quisquiliis valere jussis, ad alia properemus.*

PROPOSITIO XXXV.

262. *Motus absolutus in corporis (per virtutem ipsius propriam, vel in eo receptam) ab uno ad alium locum absolutum, seu spatium translatione consistit.*

Explicatur, & probatur. Spatium a corporibus distinctum, extensum, indefinitum, in quo mundus ipse existit, pluresque alii existere possunt, supra posuimus. In certa aliqua hujusce spatii parte, seu correspondentia, ut dicitur, mundum condidit Deus suis limitibus circumscriptum, & utrimque spatiosa hac extensione immobili circumventum: per hujusmodi autem spatium moveri potest mundus, ab unoque ad alium locum transferri; qui enim id Deo denegabitur? quisve illi legem imposuit, & universum ab ea, quam occupat, sede non dimoveret? Hujusmodi autem motus esset absolutus, non respectivus, cum nullus præterea corpus sit, cujus respectu situm suum mutaret mundus.

Pone autem duas a Deo sphæras ante mundum conditum esse creatas a se invicem dissitas, earumque uni tantummodo vim imprimi, cujus beneficio in-

interposita inter illas distantia sensim minueretur: absoluto hæc ciebitur motu; immobilis alia perstaret licet mutua inter illas distantia, & situs variaretur; ex quo abunde patet propositionis veritas.

PROPOSITIO XXXVI.

263. *Motus localis relativus, quo nimirum suum inter se situm variant corpora, in corporis ipsius, per virtutem ipsi propriam, vel in eo receptam, ab uno ad alium situm activa translatione consistit.*

Explicatur, & probatur. Siquis Conimbricam contendat; mutua sensim inter viatorem, Conimbricam, & circumpositas regiones relatio, & situs variatur: hoc autem sine relativo motu fieri nequit; nullum tamen inde in regionibus, & civitate motum agnoscimus, sed in uno viatore, qui propriis viribus, si pedes eat, vel alienis, & in se receptis, si curru advehatur, incedit: ad motum igitur respectivum qualiscumque situs variatio non sufficit, sed activa insuper translatio necessaria est; aliter enim moto semel corpore omnia universi corpora moverentur; cum relate ad corpus illud motum reliqua omnia situm, & ordinem mutent.

COROLLARIUM I.

Licet igitur corporis alicujus situs, ordo, & respectus ad alia corpora varietur, ipsum tamen corpus non mutabitur, aut movebitur, nisi propriis, aut alienis viribus, & actionibus sese ipsum transferat, aut ab alio transferatur; v. g. homo aliquis in ripa sedens situm perpetuo variat, si ad præterlabentem aquam, naves, & vectores conferatur; non tamen movetur quia nimirum receptis in se viribus situm ille suum non mutat: movetur vero aqua, quia interna virtute, & actione præterlabitur, situmque mutat.

COROLLARIUM II.

265. Qui curru, aut navigio sedens defertur, localiter transfertur, absolute quidem, si eum motum habeat navigium; relative autem si relate solum ad littora provehitur, quod in hypothesi telluris motæ fieri potest: quia licet viribus ipse propriis non agat, actio-

actionemque nullam exerceat, una tamen cum curru, aut navigio defertur; vires enim currum advehentes, aut navim impellentes in ipsis etiam recipiuntur. Vectores tamen duo in navi sedentes, licet communi translatione cum navi deferantur, respective ad navim ipsam quiescunt, cum relate ad illius partes eundem situm servent.

COROLLARIUM III.

266. Vectores in navigio vela faciente delati, a puppi insuper ad proram æquatis passibus procedentes, moventur quidem absolute, si de loco in locum absolutum progrediatur navis; motu præterea ad navem relativo etiam moventur, ob situs relate ad navigii partes variationem; antea enim in puppi morabantur, modo ad proram accedunt. Relate denique ad se invicem quiescunt; eumdem enim inter se situm servant. Idem igitur mobile si ad diversa corpora referatur, eodem tempore relate ad unum moveri, relate ad alia quiescere potest. Ex adductis exemplis alia multa dissolves.

Oppon. Rota circa immobilem axem circumvoluta, movetur: at neque absolute, neque relative transit de loco ad locum: ergo motus non consistit in translatione de loco ad locum. Resp. Rotam quidem moveri ratione singularum partium, quæ circulariter de loco ad locum transferuntur: quod hujusce vertiginis motus proprium est.

DEFINITIO.

267 Multiplices motuum distinguuntur species, variis & ipsæ nominibus donatæ. Tres potissimum antiquiores commemorabant, motum nempe a centro, Telluris v. g. ad circumferentiam: motum a circumferentia ad centrum: motum denique in ipsa circumferentia: primum corporum levitati, gravitati secundum tribuebant: tertii multiplicem agnoscebant caussam. Luculentius hæc omnia in loco explicabuntur. In omni utique motu via quædam, & semita a mobili describitur, quam *Spatium percursum* appellamus. Linea v. g. AB (fig. 8.) quam certo quodam tempore mobile A per-

percurrit spatium dicitur a mobili percursum. Spatii autem longitudo; est semita illa, quam mobilis corporis centrum describit.

DEFINITIO.

268. Primum in motu dignoscere oportet directionem. Est autem motus directio ea recta linea, & semita, quam motu suo mobile describit. Recta v. g. A N (fig. 7.) a corpore A percursa, ejusdem mobilis dicitur directio: ex terminis a quo, & ad quem tendit mobile, ejus directio distinguitur; iis enim expositis mobilis directio exprimitur: hoc pacto dicimus corpus A v. g. ab oriente in occidentem dirigi: ab austro ad septentrionem.

DEFINITIO.

269. Quantitas motus est conflatum ex via percursa, & percurrentis corporis massa: adeo ut e duobus corporibus motis illud majorem motus quantitatem habeat, quod majorem habet massam, cæteris paribus; vel quod majus confecit spatium, si cætera etiam sint paria: ut infra explicabitur. Corporis massa sunt materiæ, aut quantitatis partes, ex quibus ipsum componitur corpus. Notandum tamen obiter: motus quantitatem ab illius velocitate aliquos non distinguere; quorum judicio, si duo mobilia quamtumvis inæqualia, unius libræ v. gr. primum, 100. librarum secundum, eadem celeritate deferantur, eamdem motus quantitatem habebunt: Sed priori acceptioni stabimus (*a*).

DEFINITIO.

Motus nuncupatur rectus, curvus, obliquus, parallelus, convergens, aut divergens &c. ab ea, quam mobile describit, semita, & relate ad planum, corpus, punctum, vel motum alium cui comparatur. Motus igitur Rectus est ille, quo linea recta describitur v. g. A N (fig. 7.). Quid sint motus paralleli vel sibi invicem, vel relate ad aliqua corpora, superficies aut

(a) *Vide Keill. Introd. lect. 7.*

aut lineas ex Geometricis patet. Motus convergentes sunt, qui ad se invicem accedunt; divergentes, qui recedunt. Corpus igitur certam solummodo habet & invariatam directionem, quamdiu per semitam rectam incedit.

DEFINITIO.

271. Motus est perpendicularis, si lineam perpendicularem ad planum, versus quod movetur, corpus describat v. g. rectam A T (fig. 8.) ad planum D V perpendicularem: Obliquus autem nuncupatur motus, si lineam obliquam percurrat mobile, v. gr. A V obliquam ad superficiem D C, in quam tendit mobile. Motus horizontalis est ille, cujus directio, vel semita est horizonti parallela; horizontali motu nos ipsi movemur, dum per planitiem aliquam progredimur.

DEFINITIO.

272. Motus curvilinus est, qui curvam aliquam semitam efficit; multiplex pro curvarum multiplicitate distinguitur: alius enim est *circularis*, ut si circuli O (fig. 1.) peripheriam T B X mobile describat: *Ellypticus*, si Ellypsim percurrat: *Parabolicus*, si parabolam B F T (fig. 109. Geom.) qualem lapis sursum oblique ad horizontem projectus describit. Quod si circa idem punctum circumvolvaris, ab eo successive semper recedendo, spiralem habes motum, quo spiralem lineam describas.

DEFINITIO.

273. Motus *directus* est ille, qui ab impulsore, seu a motrice caussa primo enascitur, & ad terminum suum tendit, quin ob interpositum aliquod corpus, aut obicem primam directionem variet. Hujusce naturæ est lapidis manu in parietem acti directio, & motus. Motus *reflexus* est directio, quam mobile ipsum A, (Fig. 38.) postquam in corpus aliquod, seu obicem non cedentem impegit, ab ulteriori progressione impeditum, sequitur. Mobile v. g. A in obicem R M S incidens per viam M C reflectitur. Motus *refractus* est illa mobilis corporis tendentia, & di-

& directio, qua corpus ab uno in aliud diversæ densitatis, aut raritatis medium transiens, a priorique sua directione deflectens per secundum medium iter suum prosequitur. Lapis e. g. B ab aere in aquam XZ, (Fig. 9.) diversæ densitatis medium, oblique illabens, a prima directione A R digrediens, motum suum per viam R S refringit.

DEFINITIO.

274. Motus præterea in *simplicem*, & *compositum* dividitur: motus simplex est, qui ab unica caussa, vel a pluribus secundum eamdem directionem agentibus oritur; ut si una, aut plures vires mobile A (Fig. 7.) per directionem A N impellant. Motus compositus est, qui a pluribus caussis per diversas directiones agentibus oritur. Composito motu cietur mobile A, (Fig. 8.) dum duplici impulsione per A B, & per A D actum, mediam inter utramque directionem sequitur viam A V. Motus *proprius* est, qui alicujus corporis peculiaris est; *communis*, qui pluribus competit: communi motu vectores cum navi transferuntur: proprio avis v. g. per aerem volitans. Motus tandem *perpetuus* est, aut esset ille, quo machina v. gr. horologium automaton in motu semper conservaretur, horasque, & minuta monstraret, quin externo adjumento opus esset. Plures hujusmodi perpetuos motus naturalibus rerum viribus, pro mirabili hujusce universi machinæ partium dispositione exhibitos agnoscimus: machinam tamen humanis viribus, describere, & perficere, quæ semel in motu posita suopte ingenio moveri numquam desistat, hoc opus, hic labor est, quem nullus mortalium hactenus superavit.

DEFINITIO.

275. Velocitas est ea corporum affectio, qua mobile certo tempore datum spatium percurrit, aut potest percurrere; seu spatii percursi ad tempus relatio: illud utique corpus, quod minori tempore æquale, seu majus spatium A N percurrerit, majorem habet

habet velocitatem; v. gr. si e duobus corporibus A B (Fig. 7.), A minori tempore spatium A N, quam B spatium B N æquale, percurrerit, A velocius, B tardius incedit.

DEFINITIO.

276. Mobile vel eamdem semper habet velocitatem; vel eam auget, vel minuit: si primum, ejus motus est æquabilis: si secundum, acceleratus; si tertium, retardatus. Motus igitur æquabilis est, cum mobile eodem, seu æquali tempore, idem, seu æquale spatium conficit. Quod si æqualibus temporibus majus, & majus spatium successive pecurrat, acceleratus; si minus, & minus, erit motus retardatus. Motus æquabiliter acceleratus est, cui temporibus semper æqualibus æqualia accedunt velocitatis incrementa. Motus æquabiliter retardatus est, cujus velocitas æquabilibus semper temporibus æqualiter ad quietem usque minuitur: Si mobile unum v. g. primo minuto 10. pedes conficit, 2. octo, 3. sex: 4. quatuor, & ita deinceps, aquabiliter retardatur. Si vero in secundo 12: tertio 14: quarto 16, & ita in aliis, æquabiliter acceleratur.

DEFINITIO.

277. Motus *conspirantes* sunt illi, qui versus eamdem plagam per eamdem semitam, aut per lineas parallelas diriguntur, ut si duo corpora A B (Fig. 7.) per rectas A N, B N sibi parallelas incedant. Motus *Contrarii*, seu directe oppositi sunt, quorum directiones sunt parallelæ, aut congruunt; mobilia tamen in contrarias tendunt plagas. *Impetus* nomine vim illam intelligimus, qua corpus motum defertur, & quam in alia potest exerere. Vis est nisus, & conatus, quo motum efficimus, aut efficere nitimur. Vires ab impetu aliqui non distinguunt. Resistentia est vis quædam, & obstaculum, quo corpus sui, vel alterius motum retardat, aut impedit, & impetum illudit.

CO-

COROLLARIUM.

278. Velocitas igitur omni motui competit; nullum enim eſt mobile, quod dato tempore ſpatium aliquod non conficiat, majus, vel minus: ſua igitur cuicumque motui velocitas convenit. Tarditas autem eſt terminus relativus: neque enim motus aliquis dicitur tardus, niſi relate ad motum alium velociorem: velocitas vero eſt abſoluta temporis ad ſpatium relatio: omni proinde mobili competens, ut fuſius infra cum de virium menſura ſermo ſit, explicabitur.

DEFINITIO.

279. Aliqua item ſunt corpora, quæ veluti ſponte ſua moventur, ut cum lapis, cæteraque gravia corpora deorſum verſus terræ centrum decidunt; homines, & animalia pro libito progrediuntur; quin ad hujuſmodi motum externis viribus opus habeant. Alia autem corpora ſunt, quæ cum moventur, ab externa ſemper cauſſa motum accipiunt, cujuſmodi ſunt lapis manu projectus v. g. & alia omnia corpora, quæ externis viribus projicimus, & idcirco *projecta* appellamus.

LECTIO XI.

De primaria cauſſa motus univerſaliter accepti.

PROPOSITIO XXXVII.

280. *Motus, & quies ſunt duo corporum ſtatus diverſi, ad quæ corpora ipſa æqualem, immo eamdem, & perfectam habent indifferentiam.*

Duo in hac propoſitione aſſerimus: 1. motum, & quietem duo eſſe corporum ſtatus. Primo enim *poſſe moveri*, & *quieſcere* inter corporum attributa recenſentur; motus autem, & quies duo ſunt conſtantes, perenneſque corporum modi, ſibi oppoſiti, a quibus corpora per ſe ipſa non recedunt; ut probabimus. Corporis ad motum, & quietem indifferentia, eſt altera lemmatis pars, & facile conſtat; etſi enim poſſe moveri & quieſcere inter corporum attri-

tributa jure recenseantur; corpora tamen actu moveri, seu actu quiescere non postulant. Est enim corpus, seu materia massa quædam iners, & impenetrabilis extensio, ut supra diximus; neque aliud in eorum idea prædicatum essentiale involvitur; vel autem moveatur corpus, vel quiescat, æque erit extensio impenetrabilis; neque nisi pueriliter dici, aut fingi potest, corpora motu ipso quasi defatigari, & quietem recuperandis, quas in motu amiserint, viribus, velut defatigata animalia, anhelare. Veterum igitur aliquot scholasticorum commentum fuit omni fundamento destitutum, corpora omnia quietem semper affectare, & ad illam tendere.

281. Nullum igitur corpus potest per se ipsum de statu in statum transire, hoc est de motu ad quietem, vel a quiete ad motum transferri. Lapis v. gr. quiescens, ad motum sese pro libito determinare non potest: neque ad quietem, si motu aliquo transferatur. Sunt enim corpora ad utrumque statum indifferentia: ergo se ipsa ad statum quiescendi, vel movendi mutandum determinare nequeunt: vel enim necessario ad novum statum acquirendum determinarentur, vel libere, aut fortuito? hoc secundum qui adstrueret, corporibus ipsis libertatem donaret: Si primum? ergo in perturbatissima semper movendi, & quiescendi vicissitudine versarentur: quod etiam est falsum.

COROLLARIUM II.

282. Corpora igitur, quæ moventur, aut quiescunt, & quæ pristinum quietis, aut motus statum deperdunt, vel in alium mutant, ab alio suum motum, quietem, & mutationem accipiunt: ipsa vero in acquisito semel statu suo quiescendi, vel movendi persistunt, quoad ab externa aliqua caussa, & corpore perturbentur. Hoc tamen clarius infra explicabitur, cum de virtute inertiæ sermo sit.

OBSERVATIO.

283. Nullum corpus aliud a sua quiete disturbat, & ad motum determinat, & concitat, nisi ipsum etiam moveatur motuque suo nisum, & motum in alio

alio producat. Corpora utique juxta se posita su vicissim quietem non disturbant: ut enim un aliud e loco pellat, contra illud adniti necesse e ut quotidiana docet experientia.

PROPOSITIO XXXVIII.

284. *Nullum corpus seipsum potest primo movere, aut se ipsum de loco ad locum transferre, nisi ab agente externo moveatur, aut impellatur.*

Probat. Omne corpus est indifferens ad motum, & quietem, tamquam ad duos existendi modos, & status; nequit igitur ab uno ad alium per se ipsum transire, nisi ab externo aliquo determinate ad unum præ alio compellatur: quidquid enim ad duo æquam habet indifferentiam, cum æque bene in utroque se habeat statu, in eorum altero locatum ad aliud, nisi promotum, non transit. Neque vero corpora libera aliqua donantur voluntate, pro cujus arbitrio ex sese ad quietem modo, ad motum postea transferantur.

285. Insedit omnium philosophorum animis præfata veritas, omnium etiam gentium consensu firmata; fuitque humanæ menti adeo semper infixum, nullum scilicet corpus quiescens sese ad motum determinare posse, ut viso semel motu, illius statim originem, & caussam non in corpore ipso, sed ab externo aliquo principio quærant. Unde vulgatum illud inter philosophos axioma: *Quidquid movetur, ab alio movetur*; quod est velut principium naturali lumine notum, & ad primæ caussæ, æterni, infinitique principii cognitionem nos manuducit. Quodsi fuere aliquando, & sunt etiamnum aliqui, qui, illata menti violentia, axioma inficiantur, ut Deum negent, liberiusque, & licentiosius vivant, ii certe ex eorum sunt numero, qui *nollunt intelligere, ut male agant*. Sed de his alibi.

Epicurea hæc atomorum idea multiplici de capite ad evidentiam usque rejicitur; primo, quia libere omnino ab Epicuro, & ab ejus sectatoribus statuitur atomorum motus ab æterno directus, & obliquus. Hic enim motus non descendit ab idea, & notione atomorum, aut ab earum energia, indole, & innata exigentia: nihil enim hujusmodi in corporibus animadvertimus: nullum præ-

terea aliud fundamentum Epicuro erat pro atomorum vindicando motu; eum proinde libere omnino ftatuebat contra & rationis, & fenfuum teftimonium. 2. Cum ex idea corporum perfectam in iis indifferentiam ad motum, & ad quietem deducamus, aliquod principium determinativum ac liberum a corporibus diftinctum admittere opus eft, a quo atomi ad motum potius, quam ad quietem determinarentur. Id autem primum determinativum liberum eft Deus. 3. In metaphyficis demonftravimus Deum exiftere omnifcium, omnipotentem, fumme liberum; eumque effe primum, ac univerfalem rerum motorem, cauffam, ac principium, a quo omnes atomi motum fuum, determinationem, & directiones accipiunt: illic etiam demonftravimus, impoffibile effe, quod hoc univerfum fit cauffæ non cogitantis opus, ex his autem fatis demonftramus ea quæ hic de corporibus affirmamus.

286. Objicies pro antiquis Epicureis. Primigeniæ atomi effentialem; aut naturalem habent in fe ipfis motum, & movendi principium. Refp. nego añs, quod liberrime prorfus, & falfo fupponebatur; & ex falfa prorfus idea de mundi æternitate, fortuitaque illius compactione oriebatur.

287. Oppon. 2. Plurima funt corpora, quibus motus eft effentialis; aer v. g. ignis, & cætera liquida, ut fuo dicetur loco, partes habent perturbato femper motu concitatas, adeo, ut liquida effe definerent, fi tenuiffimæ eorum particulæ hujufmodi motum amitterent: corpora igitur fefe poffunt movere, quin ab aliis moveantur, aut ad motum determinentur: neque enim ignis, & aer ad effentiam, & phyficam fuam naturam funt indifferentes. Refp. Omnem liquidi corporis particularum motum ab externa etiam cauffa originem fuam ducere: neque ignis; aut cujufvis liquoris fubftantiæ neceffarius, aut effentialis, fed prorfus contingens eft motus, & ftatus fluiditatis, ad quem (ut modo fupponimus) inteftinus particularum motus requiritur. Aquæ v. g. particulæ, ut liquidam aquam, feu fluvidum corpus efficiant, neceffario debent moveri; fecundum fe tamen, & contingenter movetur, & contingenter funt aqua foluta; poffunt enim in glaciem concrefcere,

scere. Quod igitur particulæ aqueæ intestine moveantur, & statum fluiditatis efficiant, illis non est necessarium, citra enim hæc duo suam habent naturam.

PROPOSITIO XXXIX.

288. *Primaria motus caussa non sunt corpora, sed incorporeum principium, nempe Deus.*

Probatur. Si primaria motus caussa essent corpora, vel corpora immota possent in se ipsis motum primo producere, vel immotum corpus alia corpora ad motum impelleret: cedo enim corpus aliquod A, primariam cæterorum motuum caussam; vel illa movet quiescens, vel motum: si primum: ergo corpus non motum alia potest movere, contra ac supra demonstravimus (n. 282.): si secundum: cum anterior alia ad ipsum corpus A motus caussa non supponatur, a qua motum suum accipiat, id unum superest, ut se ipsum ad motum determinet corpus A, contra ac numero 284. dictum est.

Secunda propositionis pars ex prima descendit. Si enim nullum corpus, tamquam prima motuum caussa statui potest, unus superest Deus, caussarum omnium caussa, a quo primam motuum originem repetamus.

289. Oppon. Si Deus sit primaria motus caussa, omnis creaturarum actio in Deum refunditur: nihilque proinde agere possunt caussæ creatæ: atqui hoc non est dicendum. Resp. neg. 2. antecedentis partem: etsi enim Deum, primariam motus caussam agnoscamus, inde non sequitur nihil omnino agere creaturas; Deus siquidem corpora movet, & cæteros mundi aspectabilis effectus producit non tamquam caussa immediata, sed primæ caussæ munus agens, mundana ipsa corpora, velut activa instrumenta, seu secundas caussas adhibens; quæ per transfusam in se, derivatamque a Deo virtutem operantur: ita ut omnis agendi virtus a Deo, velut a fonte profluat.

290. Oppones iterum. Corpora suopte ingenio derelicta, & in aere suspensa ad motum versus terram determinantur, in eamque nullo impellente

descendunt: ergo corpora quiescentia a se ipsis ad motum determinantur, suntque primaria sui descensus caussa. Argumentum tangit difficultatem alibi solvendam. Respondetur interim, universa corpora gravia ad motum deorsum determinari, vel a principio aliquo interno, & superaddito, ut Peripateticis placet; vel a Deo, peculiarique illius lege; vel a virtute attractiva, seu magnetica terræ; vel a materia vorticis tellurem circumambientis, pro variis scilicet philosophorum circa gravitatis naturam opinionibus: in nulla tamen verum est, corpora a se ipsis, præciso quocumque alio, ad motum aliquem determinari. Vide inferius dicenda.

COROLLARIUM.

291. Deus igitur, cum universum mundum condidit, motum materiæ, & corporibus communicavit; seu mundum ipsum, & materiam primigeniam a se recens creatam, & diverso modo divisam, multipliciter agitavit, impetum scilicet corporibus imprimendo, cujus beneficio primigeniæ substantiæ partes diverso modo impulsæ, aliæque ab aliis pro figuræ, molis, gravitatis, impulsionis discrimine divulsæ, & separatæ, multiplices efformarunt massas, seu corpora, corporumque species in quibus mira adspectabilis mundi pulchritudo consistit. Hæc insuper corpora motu primum nata, motu conservantur: neque enim staret mundus, si motus desineret.

ANNOTATIO HISTORICA.

292. *Hactenus dicta omnium philosophorum consensu, si Epicureos antiquos excipias, sunt firmata: major superest controversia discutienda; quæ nimirum sit immediata motuum caussa? Deum enim universalem solummodo, & primariam motus originem posuimus, quod aliarum caussarum consortium, in quas movendi virtutem Deus transfunderet, non excludit. In hoc autem controversiæ capite, non una est philosophorum opinio. Sunt, qui Deum non solum primaria, & generalem, sed peculiarem etiam, & immediatam motus caussam statuant, ut* Cartesius, *& alii: creaturasque occasionales tantummodo caussas dicant, quatenus earum occasione,* vo-

voluntate, aut applicatione (tamquam conditione) posita, motum producit Deus. Alii ex adverso caussas creatas movendi virtute fuisse a Deo donatas, pluribus, verisque argumentis conficiunt. Celeberrima etiam est ipsius Cartesii, *& Cartesianorum sententia : statuunt enim, eamdem omnino productam semel a Deo in mundi creatione, motus quantitatem semper conservari, neque aliud a corporibus effici, nisi quod per mutuam incursionem ex se ipsis ad alia vicissim motum transferant, & quasi sarcinam deponant. Subtilis scilicet tertii elementi materia,* Cartesio *est omnis hujusce motus asservatrix; in eamque motum suum alia corpora exonerant, & ab ea vicissim recipiunt; adeo, ut omnes prorsus corporum motus locales a materia subtili primum oriantur, si* Cartesium *audimus. Nevvtoniani tandem, qui cane pejus, & angue subtilem materiam aversantur, ad alias recurrunt materialium caussas, Attractionem potissimum, gravitatem, & alia. De his omnibus non semel sermonem instituemus.*

Ut hæc melius discutiantur, notari oportet, multiplicem esse, de quo instituti quæstio possit, motum; 1. varii hominum, & reliquorum animantium motus: 2. Eæ corporum translationes, quæ ipsi naturæ conformes, & innatæ videntur, motusque proinde ab intrinseco nuncupantur, ut corporum ad terram decursus. 3. corporum projectiones, seu translationes ab externo principio provenientes, ut cum lapidem sursum, aut horizontaliter projicimus.

Cartesius *omnium, quos sciam, primus fuit, qui difficilem hanc, & gravissimam difficultatem sibi & aliis solvendam imposuit, bona in luce collocavit, atque, ut ita dicam, ex proprio prospectivæ puncto aspexit. Quoniam corpora, aut res aliæ creatæ se ipsas, tamquam primaria caussa suorum motuum, non movent; Deus omnem motum hujus universi primario produxit. Rursus cum eadem singulis annis renascatur rerum terrestrium facies, constansque sit, & perennis terrestrium corporum, immo & universi vicissitudo: eædemque in dies cælestium corporum vicissitudines, ac uniformes revolutiones, & periodi: omnia autem hæc motu perficiantur, immo & in motu consistant: eamdem fortsitan motus quantitatem Deus in principio ma-*

teriæ communicavit, perinde ac certam atomorum quantitatem, & numerum creavit, ut hæc scilicet materia determinata una cum determinata etiam motus quantitate duo essent generalia elementa, ex quibus universum consurgeret, & conservaretur; universum, inquam, materiale corporum systema: ita ut materia esset velut universi ipsius corpus, anima autem motus. Ut igitur eamdem semper in mundo atomorum mensuram (non ego hic Transubstantiationem Eucharisticam comprehendo), exacte conservat; eumdem etiam motum conservare videtur, aliud scilicet universi elementum. Hic ergo motus existit actu in mundo: ut existit materia, & non tantum in potentia. Aliqua igitur est enormis massa in motu semper existens, quæ sit commune velut, & universale motus promptuarium; ex quo in reliqua corpora distribueretur, ut iterum in promptuarium rediret. Hæc autem materia aliud esse commode, & probabiliter non potest, quam immensum fere fluidum perenniter in vorticem girans ab occidente in orientem secundum ordinem revolutionum cælestium. Modum vero, quo hic motus a fluido illo in reliqua corpora communicetur, & varios rerum status efficiat, cum de peculiaribus qualitatibus disputatur, late exponitur. Quantum huic discursui tribuendum sit, inferius videbimus. Illud citra dubium est materiæ subtilis existentiam, & plurima alia in discursu adducta, esse valde incerta.

Hic tamen sermo mihi non est de motibus ab animabus nostris provenientibus, licet Descartes *eos etiam a generali motuum promptuario derivet.*

Porro Descartes, *si non vera loquitur, clare tamen, intelligibiliter, mechanice, & amæne philosophatur.*

Qui non eandem motus quantitatem in mundo semper conservari existimant, sed motus de novo generari, & destrui; hi aut in Deum immediate recurrunt, aut generali virtutum nomine rem omnem expediunt, aut caussis omissis effectus solum expendunt, quod quidem postremum consilium & nos identidem etiam tenebimus; cum unum illud sit, quod prudenter tenere possimus.

PROPOSITIO XL.

293. *Creaturæ (saltem aliquæ) habent vim movendi, suntque immediata motuum caussa secunda per in-*

inditam a Deo, cui subordinantur, virtutem : ac proinde Deus non est unica caussa motus localis.

Probatur. Ridiculum plane est, & physico homine prorsus indignum, nullas creatas caussas agnoscere, sed omnia in Deum referre; nec nisi ex Deo omnia universi phænomena, omnesque effectus derivare: at hoc fieret, si caussa immediata, & unica motuum statuatur Deus: cum enim quidquid in rebus materialibus accidit, motu peragatur, si omnis motus a Deo immediate enascitur, omnes rerum effectus unam habent caussam, Dei voluntatem. Id igitur unum per tot philosophorum sudores, & inperscrutandis rebus physicis susceptos labores assequimur, ut scilicet phænomeni alicujus caussam quærenti Dei Op. Max. voluntatem exponamus.

2. Caussæ creatæ possunt effective operari, neque enim mere passive se habent: at secundum ipsos etiam adversarios quidquid agitur medio motu perficitur: Creatæ igitur caussæ motum efficere possunt. Neque nisi indecore, Deum in immediatam minimi cujusque effectus caussam advocabis.

PROPOSITIO XLI.

294. *Homines, cæteraque animantia per virtutem in anima residentem progressivum in se ipsis motum producunt: alia item corpora, pro viribus quodque suis, semel in motu posita aliis motum communicant, eaque impellunt.*

Hanc propositionem luce clarius unusquisque nostrum propriis ita experimentis demonstrat, ut negari haud possit: *Tertia caussa movens*, inquit *Muschembroek* (a), *residere videtur in facultate animæ, tam hominum, quam brutorum: nam libero animali, mente volente, ab hujus potentia excitatur in fluidis animalis corporis motus, atque inde in solidis, ad requisitam usque celeritatem.* Animum utique humanum movendi virtute præditum esse libero voluntatis nostræ arbitrio edocemur: manum enim, cum volumus, movemus, voluntate subsistimus.

(a) *Elem. Phys. c.* 4. *n.* 147.

COROLLARIUM.

295. Humanus igitur animus, seu spiritus & se, & corpus, cui est intime unitus, & reliqua etiam corpora, acceptis a Deo viribus, potest movere: neque enim nosmetipsos de loco in locum possumus transferre, quin ob naturalem corporum impenetrationem, ea e loco, in quem tendimus, expellamus, quod per motum localem efficimus.

296. Oppòn. 1. Ea tantum ratione anima corpus suum, & alia movere dicitur, quatenus posita voluntate nosmetipsos movendi, ex inito a Deo pacto, præstabilitaque lege, Deus, veluti posita occasione, aut conditione, nosmetipsos, cæteraque circumstantia corpora impellit, & movet: ergo neque animus noster, neque belluæ vi aliqua sese, & alia corpora movendi gaudent; sed per occasionem tantum prædicta ratione moventur, & movent. Resp. Eam adversariorum doctrinam liberam prorsus esse, nec ulli fundamento innixam, ut allatis supra argumentis evicimus, quæ libera hypothesis convellere non potest. Extra dubium etiam est paralysi laborantem dicta sese movendi voluntate non privari, quin tamen ea arrepta occasione ægrotum commoveat Deus.

297. Oppon. 2. Diximus supra num 284. corpora neque se ipsa, neque alia corpora posse primo movere, ob id scilicet, quia ad motum, & quietem sunt indifferentia: neque libertate, qua ad motum sese determinent, prædita sunt: idem igitur de animis humanis, vel saltem de belluarum animabus statuendum est. Resp. neg. conseq. De corporibus utique verum est ob adducta num. 282. fundamenta, quod neque se ipsa, neque alia corpora possint movere, nisi prius moveantur: animæ item humanæ se, & alia corpora nequeunt primo movere, sed per acceptam a Deo virtutem, & liberum arbitrium se, & alia possunt movere, licet ipsæ non moveantur. Animalia item simili virtute fuisse a Deo donata imperfectum eorum arbitrium, seu potius instinctum demonstrat: utrum autem brutorum animæ de spirituali natura, aliquid participent, necne, in loco dispu-

disputabitur. Hoc etiam loco non statuimus physico ne, an potius morali solum influxu motus efficiantur ab anima.

SCHOLION.

298. *Plures motuum peculiares, secundariasque caussas enumerat* Petrus Muschembroek (*a*) *egregius Nevvtonianus, universalem nimirum gravitatem, cujus beneficio innumera pene in planetario, seu mundano systemate phenomena peraguntur: Virtutem attractivam, vim Electricam, & Magneticam, quæ authoris judicio inter se differunt; elasticitatem; corpora ipsa in motu constituta; ignem denique terrestrem, & cælestem. Etsi tamen omnes, aut fere omnes prædictas caussas veras admittam, adduci tamen non possum, ut credam in eas movendi virtutem primo trasfusisse Deum, quin generaliorem aliam statuerit, cujus ope, & corporum gravitas, & elasticitas, milleque id genus alia, a quibus immediate multiplices oriuntur motus, vires suas accipiant. Generalem hanc motuum caussam in subtili materia statuunt Cartesiani: hæc enim, inquiunt, celerrime agitata, & in vorticibus acta; omnia insimul corpora pervadens, corporum gravitatem, elasticitatem, vim attrahentem efficit: omnesque proinde motus ab ea originem ducunt.*

Hujusmodi materiam subtilem cartesianam existere; vortices mundanos formare; omnium effectuum motuum esse caussam universalem, aut particularem; eamdem denique motuum quantitatem illius ope in mundo servari, & existere; res sunt per se abscurissimæ, quæ hypothesis habent plurimum, & nullo satis valido argumento innituntur.

Utrum vero in mundo eadem semper quantitas motus conservetur, ego nescio; probabilius negarem; cum liberæ creaturæ pro lubitu suo motum producant, aut sistant, & in pluribus aliis corporibus naturalibus modo augeatur, modo imminuatur. Id tamen argumentum non admodum mihi videtur firmum. Quæstio enim in id tandem reducitur, utrum motus motum destruat; utrum motus pereat absolute, an solum respective per translationem ad alia corpora.

299.

(a) *Elem. Phys. t. 1. c. 4.*

299. *Ut ut hæc sint, certum illud est, omnia quæ moventur corpora, ad motum medio quodam impetu, vi, aut impulsu (idem omnia significant) a motore adigi: illum in sese recipere, & quamdiu moventur, retinere, quoad eum in alia sibi occurrentia corpora transferant. Quid autem hujusce impulsus, virium, & impetus nomine intelligi oporteat, non una est omnium mens, ut statim dicemus. Maxima hujusce mundi corpora, Astra videlicet impressum a Deo motum habent perennem: unde autem hujusmodi perennitas oriatur, liquido constabit, cum de motus continuati caussa sermo sit. Et quocumque demum principio corporum motus oriatur, certis, stabilitisque a Deo legibus ii omnes perficiuntur, quas statim pleno calamo prosequemur.*

PROPOSITIO XLII.

300. *Corpus motu locali delatum nequit ex se ipso ad quietem sese reducere.*

Probatur. Omne corpus ad quietem, sicut ad motum, est plane indifferens: ergo per se ipsum ad quietem determinari non potest. Vide num. 280. Dices pro antiquis aliquibus Peripateticis: omnia corpora in quietem, velut in naturalem sibi statum tendunt: adeo ut in hunc scopum collimare videatur natura, ut quotidianis experimentis edocemur: omnia enim projecta corpora, maximis licet viribus acta, ad quietem tandem brevius, tardius perveniunt: quin immo insita hæc nobis videtur idea: perennis enim, aut diuturni cujuslibet motus caussam illico investigamus, quasi a natura edocti omnia corpora sibi derelicta, ad quietem reduci oportere, nec nisi ab externa caussa motum suum conservare.

Resp. neg. dictum: corpora enim ideo solummodo motum suum amittunt, & ad quietem reducuntur, quia plura corpora resistentia in via offendunt, in quæ motum suum & impetum transferunt. Natura ad motum potius, quam ad quietem collimat, & tendit: motu enim omnis adspectabilis mundi varietas, & pulchritudo consistit, & perficitur, ut in toto hoc opere demonstrabitur: Si autem ad quietem tenderet, ad rerum destructionem tenderet: fusius ista explicabuntur cum de inertia agamus.

CO-

COROLLARIUM.

301. Nullum igitur corpus per se ipsum potest eum, quo defertur, impetum, vires, aut impulsum destruere: sed ab externis tantum corporibus, in quæ illa transfert, destrui possunt. Si enim impetum suum posset destruere, ad quietem se etiam posset reducere; eatenus vero moventur corpora, quatenus impulsum in sese recipiunt, & conservant: omni enim impetu privata illico quiescunt; cum igitur corpora sistere per se ipsa nequeant, neque impetum destruere poterunt.

LECTIO XII.

De Inertia, ubi etiam de caussa continuationis motus, & quietis.

302. Corpora, corporibus immotis, vel tardius deatis occurrentia, impetum iis, motumque suum communicant, ut infra explicabitur. Id etiam plerumque fit, ut, amota, aut destructa etiam motus, impressionisque caussa, mobile nihilominus in motu semel incepto perseveret; ut in lapide manu projecto, milleque aliis obviis passim exemplis videre est: in quibus merito quærimus, quæ inceptum motum causa continuet? nodosa hæc difficultas in iis tantum corporibus locum habet, quæ a motus sui principio, seu caussa sunt separata, moveri tamen pergunt: alia enim mobilia sunt, quæ motus sui principium secum deferunt, ut homines, animalia, in quibus eadem caussa, quæ produxit, motum conservat; cum inprimis productivum a conservativo motus principio differat, aut differre videatur. Hæc igitur solummodo corpora in quæstionem veniunt. Ut hujusmodi caussam explicarent philosophi, multiplicem inierunt viam.

Alii enim intrinsecam, extrinsecam item alii continuati motus caussam agnoverunt: ad primos *Epicurus* cum discipulis, recentiores Scholastici, & *Nevvtoniani*: ad secundam classem *Aristoteles*, *Cartesius*, & recentiores item aliqui Peripatetici spectant. Epicurei atomis per se mobilibus a motore in mobile

trans-

translatis id negotium tribuebant. Recentiores Scholatici impulsum, permanentem qualitatem a motore in mobili impressam admittunt: *Newton* ad inertiam, & præstabilitam a Deo legem recurrit, qua unumquodque corpus in eo statu, in quo est, perseveret, quoad ab esteriori caussa disturbetur, ejusque virtutis, & legis beneficio habet corpus v. g. lapis projectus, ut in motu incepto perseveret. Eamdem legem agnovit, diverso modo tamen explicavit *Cartesius*. *Aristoteles* caussam continuationis motus in lapide v. g. projecto statuit esse aerem ad loca a lapide successive deserta recurrentem, & a tergo prementem. *Cartesio* vero Deus auctor est, caussa effectrix, & conservatrix continuati motus: creaturæ autem nonnisi pura conditio, seu occasio. Recentiores denique aliqui ad compressi aeris elaterium confugiunt. A mobilibus Epicureorum atomis refellendis supersedeo; cum obsoleta hæc opinio nulli fundamento innixa ex hactenus dictis per se cadat.

PROPOSITIO XLIII.

303. *Simplex aeris recursus, & in posteriores progredientis corporis partes impactio motum non continuat.*

Probatur. In Machinæ Boylianæ recipiente I B I (Fig. 4. Acrometriæ) extracto jam ab illa aere, motum suum corpora continuant, eo, aut perfectiori modo, ac in aperto aere: at vel nullus, vel insensibilis remanet aer in recipiente evacuato: ergo motus a recurrente aere non continuatur. 2. Aer a tergo recurrens id unum efficere posset, ut anterioris obsistentis aeris resistentiam æquaret; tantumdem enim mobile ulterius impelleret, quantum anterior resisteret aer: at diversa prorsus munera sunt obicem tollere, ac corpus promovere. 3. Omnia corpora mole æqualia, eamdem haberent velocitatem, quacumque impulsione deferrentur: cum enim eamdem aeris quantitatem loco pellerent, idem etiam aer mobile a tergo recurrens æqualiter impelleret: quin immo easdem haberent vires æqualia quæcumque corpora, dispari tamen gravitate prædita, ob allatam modo rationem: hoc autem est aperte falsum.

Pu-

Pudet in re certa diutius immorari. Adeat doctissimum *P. de Chales* (*a*) qui plura velit.

COROLLARIUM.

304. Ex iisdem rationibus conficitur, elaterium aeris a tergo recurrentis motum corporis non continuare. Tota enim elasticitas aeris a tergo recurrentis insumeretur in anteriori comprimendo aere, quem mobile e loco expellet: iisdem enim viribus comprimitur, ac restituitur corpus elasticum, ut infra, cum de corporum elaterio, explicabitur: aeris igitur elaterium ad mobile deferendum non sufficit. 2. Quo rarior fuerit aer, facilior, promptior, & velocior est motus, si cætera sint paria; ut in machinis pneumaticis quotidianis evincimur experimentis: tardius enim pleno, velocius evacuato recipiente corpora descendunt: contrarium tamen accideret; cum enim rarior est aer, debilius est elaterium, ut suo loco demonstrabitur. Uno verbo: eædemmet rationes, quibus propositionem probavimus, corollarium demonstant.

DEFINITIO.

305. Corporum *Inertia*, seu *vis Inertiæ* est positiva quædam vis, qua corpora sese in statu suo movendi, vel quiescendi conservant, omnibusque sui mutationibus positive resistunt; adeo, ut dum quiescunt, motui; dum moventur, quieti repugnent. Nomine quidem inducta fuit primum in philosophiam Inertia a *Nevvton* (*b*), *Keillio* (*c*), *Desaguiliers* (*d*), *Muschembroekio* (*e*), & aliis Nevvtonianiis passim: quos etiam alii sequuntur, ut *Nollet* (*f*). (*)

HYPOTHESIS.

306. Gravitas est ea corporum terrestrium virtus, qua

(*) *Re autem a Cartesio fuit cognita, & stabilita, corpora enim vi positiva quietem suam servare statuit.*

(a) *Stat. l. 1.* (b) *Princ. mat. passim.*

(c) *Introd. ad Phys. l. 11.* (d) *t. Curs. Experim.*

(e) *Elem. phys. t. 1. c. 2.*

(f) *t. 1. lecons de Phys.*

qua corpora ipsa ad centrum terræ tendunt. Quod si lunaria corpora in lunæ etiam centrum tendunt, ea etiam tendentia gravitas lunaris dicitur. Gravitas igitur motui ad centrum non resistit, neque iis translationibus, quibus a centro non removetur corpus, ut si horizontaliter per exiguum spatium deferatur: cæteris motibus resistit gravitas.

OBSERVATIO.

307. *Quodcumque corpus A v. g. horizontali plano* A B (Fig. 10.) *impositum, & quiescens in quiete semper perseverat, quoad externa aliqua caussa illud deturbet. Ipsum etiam corpus quiescens corpori* B *illud horizontaliter impellente, resistere adnititur: illius motum retardat, & imminuit velocitatem; tardiusque post factam percussionem, utrumque defertur corpus, quam antea deferebatur* B. *Quod si in quietum corpus* A *duo alia inæqualia corpora æque tamen velocia* B, C, *seorsim incurrant: plus velocitatis post percussionem amittit* C *minus, quam* B *majus; minore etiam celeritate movebitur corpus* A *a minore* C, *quam a majori* B *impulsum* (*a*).

OBSERVATIO.

308. *Corpus quodcumque* A (Fig. 11.) *filo serico, valde longo, & verticaliter quiescenti appensum, si ab alio corpore* B *pari filo pendente concutiatur, libero quietoque aere eos omnes effectus exhibet, quos præcedenti numero retulimus* (*b*). *Quodcumque item corpus solidum fluido ejusdem gravitatis innatans, & æquilibratum, si ab alio impellatur, impellentis motum retardat, imminuit, variat, pro varia scilicet impellentis corporis velocitate, & magnitudine. Si in corpora etiam* A, C, (Fig. 12.) *quæcumque illa sint, & motu quocumque delata; sursum, deorsum, vel horizontaliter incedant, corpus aliud* D *secundum eamdem directionem velocius actum impingat, maiorem percurrenti corpori velocitatem communicabit, de sua autem secundum eamdem directionem emit-*

(a) *Musc. Elem. Phys. c.* 2. (b) *Nevvton. princ. mat.*
(c) *Nollet. t.* 1. *lecon.* 3. *Musc. lo. cit.*

amittit : quin etiam , ut corpus A motum duobus v. g. velocitatis gradibus , quatuor postea progrediatur gradibus , majores in impellente corpore D vires requiruntur , quam ut tribus velocitatis gradibus incedat (*a*).

PROPOSITIO XLIV.

309. ***Omnia corpora naturalem habent inertiam , qua statum suum quiescendi , vel movendi uniformiter indirectum positive conservant.***

Hujus propositionis veritas ex prejactis observationibus descendit , iisque manifeste innititur. Omnia enim corpora cuilibet suorum statuum mutationi positive resistunt : vim ergo habent positivam , qua in statu suo quiescendi , vel movendi sese conservant. Prob. antecedens : quidquid vim , & actionem positivam imminuit , & destruit est resistentia positiva : atqui corpus quiescens A impellentis B (Fig. 10.) vim , seu impetum , actionem , & velocitatem imminuit , & destruit ; eumdemque effectum producit , licet eadem , ac corpus B , directione , minori tamen velocitate feratur , præcedatque , atque in illud incurrat subsequens B : ergo habet resistentiam positivam , quam vim Inertiæ nuncupamus.

2. Si corpus A quiescens (idem est , si tardius quam B moveatur) positivam non habet ad motum , aut ad majorem velocitatem resistentiam , corpus B in A incurrens , nihil de sua velocitate amittet : nisi enim corpori , motui , velocitati resistatur , quaret motus , aut velocitas peribit ? at corpus B incurrens , motum velocitatemque suam ex parte saltem amittit : ergo A positivam habet resistentiam , qua statum suum conservat , & vires motrices corporis B infringit.

310. Oppon. Corpus B in A quietum incurrens , ideo aliquid de sua velocitate deperdit , quia motum suum cum ipso A quiescente communicat ; stabilita scilicet a Deo lege , qua statutum est , ut corpus motu delatum , aliaque in via offendens pro quantitatis , seu molis suæ ratione motum iis suum communicet , eaque secum deferat : at posito hoc , non pro-

(a) *Nollet t. 1. lecons 3. Musc. loc. cit.*

probatur vis aliqua inertiæ in corporibus: ergo. Resp. nego minorem. Lex enim illa, de qua in majori, vera quidem est, sed caussam habet physicam, corporum nempe inertiam, & positivam resistentiam; ea enim in caussa est, cur impellens corpus B, (Fig. 10.) aliquid de sua velocitate deperdat, & in quietum A transferat; quatenus B impetu delatum, & stantis A resistentiam positivam, & inertiam vincens, illud secum defert; quo casu necesse est, ut motum, viresque suas cum illo partiatur: fac enim corpus A nullam habere resistentiam: ergo nihil de velocitate sua amittet B, sed & se, & A cum eadem, ac antea, velocitate deferet.

Dices: nisi in hoc, & similibus casibus minueretur velocitas minimum quodlibet corpus omnia universi corpora, universumque ipsum, si in illud impingeret, secum eadem velocitate deferret: unde fieret ut vel minimum corpusculum, utcumque motum, universum cieret, omniaque corpora commisceret, motus quantitate in immensum aucta: uno verbo; ideo velocitas minuitur, quia motus quantitas servatur eadem: si autem B (Fig. 10.) in corpus A impingens, & deferens, eadem, ac antea, velocitate ferretur, majorem motus quantitatem produceret, quam A ipsum antea haberet, & posset producere; major quippe est motuum quantitas, si duo corpora, quam si eorum unum, eadem velocitate deferantur. Respond. Omnia hæc vera esse admittimus, nobis tamen, non adversariis favere: omnia siquidem hæc in corporum Inertia, & resistentia fundantur, ab eaque profluunt; ea vero sublata adductum sequeretur absurdum.

311. Oppon. 2. Ea resistentia, quam corpus A quiescens in plano corpori B (Fig. 10.) impellenti opponit, non a corpore A, sed a plani resistentia provenit; planum enim scabricie, & asperitate sua corporum revolutiones retardat, & quodammodo resistit, ut infra dicemus. Respond. neg. antecedens. Corporis enim resistentia non dependet a plano, cum libero in aere exerceatur; si nempe in corpus tardius delatum aliud velocius motum incurrat: resistentiam enim in tardiori offendit, licet nulli insistant plano. Corporum etiam resistentia in eodem plano secua-

cundum majorem corporum massam, aut gravitatem sub eodem volumine augetur: a plano igitur non provenit, cum semper sit idem.

Inst. Licet corpus A (Fig. 12.) in aere motum (quin plano insistat) aut filo serico appensum, & quiescens incurrenti D resistat, inertia inde non probatur: ea enim resistentia, neque a plano aliquo, cui insistat, & quod corpus premat, neque a corpore ipso provenit; sed ab aere, quem corpus A a loco expellere necesse est, ut ulterius moveatur: ergo &c. Resp. nego instantiam, & probationem: 1. quia si in Machinæ Boylianæ evacuato recipiente instituatur experimentum, eodem modo procedit, ac supra retulimus: resistit enim corpus A corpori D in ipsum delato: ergo hæc resistentia non provenit ab aere. 2. Eadem esset aeris resistentia; si corpus A esset aureum, ac si esset ligneum, sed æqualis voluminis, & figuræ: eumdem enim aerem expelleret: at longe major est in primo, quam in secundo casu resistentia; eaque semper augetur in ea ratione, qua mobilis gravitas augetur: ergo. &c.

Damus tamen, & admittimus, aerem, & omnia alia, per quæ corpora moventur, media, motui, & e suis sedibus expulsioni resistere: inde autem nostra confirmatur propositio: aer enim, cum sit corpus per inertiam suam resistit: a quo enim alio principio originem ducit aeris resistentia? non ab alio medio, in quo ipse moveatur aer; cum nullum sit; & si admittatur eadem quæstio redibit de secundo hoc medio: ergo & aer, & reliqua corpora naturalem habent inertiam.

312. Oppon. 3. Intellecta præcise corporis indifferentia ad motum, & ad quietem, omnique alia positiva virtute exclusa, naturaliter consequitur; ut omnia corpora in quiete posita semper quiescant, statumque suum numquam mutent: ergo præter eam corporum indifferentiam, superflua est omnis inertia, seu vis positiva sese conservandi. Respond. neg. conseq. Corpora enim non solum statum suum quiescendi non mutant, sed eorum mutationi positive resistunt, ut ex dictis constat: etsi autem ad primum corporis indifferentia sufficiat, ut probat argumentum; ad secundum vis positiva requiritur.

Vim Inertiæ non esse puram corporum indifferentiam, seu virium negationem, sed rem aliquam positivam, & veram vim physicam, quæ hactenus dixi, satis manifeste evincunt, quantum argumenti obscuritas patitur. Præterea vero consideratione digna sunt, quæ in corporum impactionibus communiter observantur: in quiescens aliquod corpus incurrat aliud quacumque velocitate per lineam centra conjungentem delatum: in contactu, atque incursu ipso aliqua positiva, & realis mutatio, & effectus in impingente corpore observatur; non solum enim de suo motu amittit, tardiusque inde defertur; verum etiam illius partes comprimuntur, complanantur, rumpuntur: hæc autem omnia effectus esse positivos, in dubium vocari non potest; a resistentia corporis quiescentis, & ab impetu, quo in illud incurrit mobile positivos hujusmodi effectus provenire, est omnino indubium: hæc igitur physici illius effectus caussa inter veras, & physicas caussas annumerari debet, non vero inter negationes reponenda. Non dissimiles effectus quiescens corpus patitur, quos non ab alia caussa physica, quam ab positiva illius partium inertia deduces.

313. Oppon. 4. Ea, quam mobile A habet, ad motum resistentia (idem de aliis corporibus universim dicendum) ab ejus gravitate provenit: prob. dictum (Fig. 11.): Corpus A filo suspensum, & libere demissum, quacumque ratione e loco infimo A moveatur, ascendit: est enim A punctum infimum oscillationum, seu arcus: atqui gravitas motui sursum resistit: ea igitur resistentia non ab inertia aliqua, sed a corporis gravitate provenit. Respond. neg. dictum, & conseq. probationis: ratio negandi est evidens: primo enim; si resistentia a gravitate proveniret, corpus deorsum tendens velociori motui non resisteret, cum secundum propriam gravitatis directionem fieret: at resistit, ut numero 308. observavimus: Certum enim est, corpus descendens libere ab alio per eamdem viam velocius descendente, & impingente accelerari, & impingentis motum retardare, & illius velocitatem resistendo minuere: ergo corporum resistentia non provenit a gravitate.

2. Gra-

2. Gravitas corporis A (Fig. 11.), dum in infimo oscillationum puncto suspensum est, quiescit, seu gravitatis actio est nulla; cum tota a suspensionis puncto N sustineatur: Unde est, quod manui illud e loco infimo M per arcum MA adducenti nihil primo resistit in loco M (Fig. 14.); sensim vero crescit resistentia, quoad quadrante confecto MR, totam in R gravitatis actionem, & vires exerit; cum in R non sustineatur a puncto suspensionis: hæc item sustentatio ab R sensim crescit, donec in puncto infimo M plene sustentetur corpus, nullaque prorsus sit ejus gravitatis actio: nullam igitur in puncto A (Fig. 11.) resistentiam habebit ex gravitate provenientem: nihilominus tamen resistit pro ratione suæ molis, ut supra diximus: aliud est igitur a gravitate principium resistentiæ. Deinde si per exiguum tantummodo magni circuli arcum adducatur corpus A, eamdem motui resistentiam habet ac si per exigui circuli arcum deferatur: in primo tamen casu insensibiliter ascendit, sensibiliter in secundo: prædicta igitur resistentia non a gravitate, sed ab inertia provenit.

Corollaria ex propositione, & prejactis observationibus.

COROLLARIUM.

314. Ex inertia habet corpus quiescens, ut quietem suam conservet, & servare semper adnitatur: similiter etiam corpus motu delatum ob inertiam suam se se in motu conservat; nec nisi viribus adhibitis, superataque positiva resistentia, quiescens corpus ad motum, motum corpus ad quietem reducitur: omnibus enim mutationibus, quibus statum suum quiescendi, vel movendi variant, per inertiam suam resistunt corpora; & eum, in quo a caussa aliqua externa collocantur, viribus positivis retinere adnituntur,

COROLLARIUM II.

315. Motum igitur corpus semper moveretur: quiescens semper quiesceret, si corpora ipsa in se

ſpectentur. De quieſcentibus corporibus certa apud omnes res eſt: de progredientibus ita ulterius demonſtratur: ſuppone corpus A motu, & certa velocitate delatnm nullam omnino in medio reſiſtentiam offendere: nulla omnino eſt cauſſa corporis A inertiam ſuperans, ejuſque motum ſiſtens: ipſum item corpus præter eam, quam ad motum, & quietem habet indifferentiam, qua fit, ut ſemel motum ad quietem ſe ſe determinare non poſſet, poſitivam habet ad omnem ſtatus ſui mutationem reſiſtentiam (*n.* 307.): ergo ſemel motum ſemper moveretur; ſi nulla eſſet medii, per quod tranſiret, reſiſtentia. Vid. Coroll. ſeq.

COROLLARIUM III.

416. Unica igitur cauſſa, quæ corporum motum imminuit, perturbat, ſiſtit, ipſaque corpora ad quietem tandem reducit, eſt mediorum reſiſtentia, quam vincere neceſſe eſt, ut motum ſuum continuet corpus. Explicatur: Idemmet corpus, puta aureus globus A (Fig. 12.), eadem plane impulſione per diverſæ denſitatis media, mercurium, aquam, aerem ſucceſſive impellatur; id citra dubium obſervabis: globum incedentem per mercurium, breviſſimo itinere confecto, ſtatim ſiſtere: longiorem multo ſemitam in aqua percurrere: longiſſimum in aere ſpatium conficere: ita ut percurſa ſpatia, ſeu motus, ea ratione creſcant, qua medii etiam decreſcit reſiſtentia, ſeu denſitas: hæc igitur una eſt motum retardandi, & ſiſtendi cauſſa: ſi igitur in perfecto vacuo, aut nullius reſiſtentiæ ſpatio corpus moveretur, motum ſuum ſemper continuaret; cum ex ſe ad quietem non poſſet determinari, immo poſitive reſiſteret.

COROLLARIUM IV.

317. Tam ſolidis, quam fluidis corporibus inertia, & inertiæ effectus competunt: eadem enim de omnibus ratio eſt; eadem ad motum, & quietem indifferentia, & ad ſtatus mutationem poſitiva reſiſtentia: neque ullum eſt fluidi a ſolido corpore relate ad mobilitatem diſcrimen. Fluida tamen corpo-

ra

ta inertiam suam potissimum exerunt, cum solidi illa pervadentis motum retardant & tandem sistunt: id enim inertia sua efficiunt ut infra demonstrabitur.

COROLLARIUM V.

318. Non solum motus, sed etiam quies est positivus corporum status, quem corpora ipsa per positivam inertiæ virtutem conservant; atque, ne ab ea deturbentur, positive resistunt.

Corporum translationem positivum esse corporum statum, & physicum, positivi impulsus, viriumque effectum omnes consentiunt: quietem e contra in præcisa motus privatione consistere plures contendunt, ad quam positiva aliqua virtute opus non est: *Cartesius* tamen, ejusque discipuli: Newtoniani item omnes, quietem positivum esse physicæ virtutis, & caussæ effectum demonstrare conantur: hujusce autem rei veritas ex supra actis rationibus prono alveo descendit.

COROLLARIUM VI.

319. Corpus A certa quadam directione AB (Fig. 8.), delatum, ea semper insistet, quoad externa aliqua caussa, illud ab arrepta semel directione deturbet, & per aliam AC v. g. propellat. Corporis enim inertia omni mutationi resistit, illudque in eo, quem obtinet, statu semper retinet: Corpus igitur ob inertiam suam eamdem, quam semel arripuit, directionem sequitur. Adde: corpus secundum directionem AB delatum, ad alias directiones indifferens non esse, sed ad arreptam semel AB determinatum: ex se igitur eam nunquam deseret; nec nisi per virtutem aliquam externam, qua corporis A inertia superetur, ad aliam deturbabitur. Hinc generalem naturæ legem deducemus.

320. Dices: Præstabilita potius a Deo in rerum natura lex, quam Inertiæ effectus dici debet, quod corpora eum, in quo sunt, statum non mutent; arreptamque proinde directionem semper ex se retineant, nec varient umquam, nisi ad eam mutationem ab exteriori caussa adigantur. Resp. Parum

 omni-

omniso refert naturæ legem, an inertiæ effectum supra dictum phænomenon, & physicam veritatem nuncupemus: de nomine litem ne moveamus, cum rem ipsam admittimus: naturæ eam esse, & vocari legem per me licet, & Newtono, Newtonianisque arrisit (a); dummodo hujusce legem ex corporum inertia profluere fateamur.

COROLLARIUM VII.

321. Corpus quodcumque A certa velocitate delatum, eadem semper progredietur, quoad externa aliqua caussa, corpus, seu potentia fortior illius velocitatem, majori virtute adhibita, augeat; aut obex aliquis retardet, & velocitatem minuat. Inertia enim sua velociori motui resistit: ut numero 308. explicavimus. Cum ad illius velocitatem augendam positiva caussa sit necessaria; deinde si motum, velocitatemque suam positive non conservaret, se se paulatim, amisso sensim motu, ad quietem posset reducere, nullo ad id externo impedimento interveniente; quod falsum esse supra demonstravimus.

SCHOLION.

322. *Inertiam velut attributum generale corporibus omnibus inesse demonstravimus, quid autem physice sit hujusmodi virtus, in quo consistat, non immoramur: neque id per humanam imbecillitatem assequendum sperare possumus. Supervacaneum tamen duco virtutem aliquam, & novam entitatulam ab ipsa corporum substantia distinctam adstruere, quam corporum* inertiam *appellemus: verisimilius quippe est corporeas omnes substantia, primigeniamque massam ita ab ejus authore fuisse consignatam, eaque ratione productam, ut omnibus statuum mutationibus positive resisteret, eumdemque semper asservare adniteretur: liberrimum scilicet Deo est corpora aliis, & aliis affectionibus pro arbitrio suo condere. Fieri etiam poterat, ut nullam inertiam corpora haberent, nullamque externis viribus resistentiam opponerent: neque enim impenetrabili extensioni essentialem esse positivam inertiam concedimus.*

PRO-

(a) *Vide Keill. Lect.* 11.

PROPOSITIO XLV.

323. *Caussa continuationis motus in projectis, omnibusque corporibus, quæ motuum suorum principium secum non deferunt, est ipsorum corporum inertia.*

Probatur. Ex inertia sua habent corpora, ut in eo statu semper permaneant, in quo semel posita fuere, quoad externa aliqua caussa corpora ipsa ad status mutationem determinet (*n. 183*): ergo corpus semel motum ex inertia sua motum semper continuabit, neque ad quietem reduci poterit, nisi ad id ab externa aliqua caussa impellatur. Eadem igitur est continuati motus, & continuatæ quietis caussa: quietem enim suam corpora ab inertia sua conservant, motuique resistunt; eademque ratione semel mota motum semper affectant, & quieti resistunt. Ad utrumque statum eamdem habent indifferentiam; in utroque iisdem retinentur viribus. Etsi autem verum hæc habeant, apud philosophos tamen consuetudo invaluit, ut continuati motus, non continuatæ quietis caussam diligenter inquirerent: motum enim ut positivum, & physicum phænomenon prosequentes in illius caussam evolvendam operose insudabant: quietem vero puram motus negationem arbitrati; illius caussam inquirere supervacaneum ducebant.

Ex dictis tamen constat philosophos melius, & utilius operam suam collocaturos, si admissa tandem *inertia*; eamque continuati motus caussam statuentes, inutili controversiæ finem imponant: omnemque deinceps curam in examinandis, detegendisque motuum legibus impendant. Id potius inquirere deberent philosophi, cur scilicet corpora semel mota velocitatem, motum, viresque suas sensim amittant, ut quotidiana experientia edocemur; & se se tandem ad quietem reducant: ad eum modum, quo mutata in corpore figura, hujusce mutationis caussam quærimus, eamque in externis corporibus deprehendimus: quamdiu autem eamdem corpus figuram retinet, continuatæ figuræ caussam perscrutari omittimus, cum probe sciamus omnia corpora virtute quadam insita, & inertia suammet figuram re-

tinere: eadem igitur de figuræ, & motus, alteriusve ſtatus mutatione ratio eſt.

PROPOSITIO XLVI.

324. *Opus non eſt entitatem, neſcio quam, & abſolutam qualitatem ab omni ſubſtantia diſtinctam impetus, ſeu impulſus nomine inſignitam admittere, & cauſſam continuationis motuum in projectis adſtruere.*

Ex dictis enim aperte colligitur lapidem v. g. (idem de reliquis corporibus projectis dicendum) e manu emiſſum, & ſurſum, vel horizontaliter actum nulla alia cauſſa ad motum ſuum ſecundum eamdem directionem, & eadem cum velocitate continuandum præter inſitam inertiam opus habere: ſuperfluum igitur eſt aliam ad motus continuationem explicandam adſtruere cauſſam; cum non ſint multiplicandæ entitates abſque neceſſitate.

2. Si impulſus eſt qualitas abſoluta a corpore diſtincta, impulſus impulſum producit; poteritque proinde mobile, vel minimo impulſu projectum, maximum in ſe ipſo impulſum, vireſque efficere, contra manifeſtam experientiam. Probatur antecedens: eadem ratione projiciens lapidem, & lapis projectus, ea, quæ paſſim offendit, corpora, ad motum concitat, impellit, & movet; at lapidem projiciens impulſum in lapide producit; ergo & lapis in obſtaculis, quæ offendit: impulſus igitur impulſum in aliis corporibus poteſt efficere: ergo & in corpore, in quo eſt; & motum proinde, velocitatemque corporis augere; eo enim modo in deſcendentibus corporibus evenire, vel ipſi contrarii admittunt: quidni igitur id ipſum in horizontaliter projectis locum habebit? 3. Hoc ipſo quod corpus impenetrabile moveatur, aliaque in tranſcurſu corpora offendat, ea loco dimovebit, omni diſtincto impulſu, & qualitate precisa, ſeu non intellecta: ergo perperam hujuſce impulſus admittitur.

4. Corpus projectum ea ratione de impulſu ſuo amittit, qua motum, ſeu impulſum in aliis corporibus producit, quinimmo ſæpenumero evenit, ut corpus translatum, & in aliud corpus incurrens, omnem ſuum impulſum, & motum amittat: & in obje-

objectum corpus transferat, vel in illo producat: hoc autem caussæ rationi repugnat: ea enim per sui effectus productionem non destruitur, destruitur autem impulsus impulsum producendo. 5. Impulsus ita a motu, effectu suo, pendet, ut sublato motu, pereat impulsus; nulli autem caussæ convenit ita ab effectu pendere: omnia vero isthæc intelligi vix possunt. 6. Independenter a quacumque qualitate physica a corporibus distincta iisque superaddita singula corpora suam retinent figuram, suam quietem, & mille id genus alia, quæ a peculiari corporum inertia, seu universali naturæ lege profluunt, *omnia scilicet corpora eum retinere statum, quem semel acquisierint, quoad ab externa caussa deturbentur*. Idem igitur de motus continuatione erit dicendum.

225. Oppon. Projiciens lapidem v. g. sursum, vel horizontaliter impellens, aliquid in projecto corpore producit, cujus beneficio a quiete ad motum, ab uno ad alium statum transferatur; at nihil aliud assignari potest præter impulsum; ergo in projectis corporibus adstruendus est impulsus, seu qualitas absoluta, ab omni substantia physice distincta. Resp. Projiciens nullam novam entitatem producit, sed mobilis quiescentis inertiam superat, illudque ad motum determinat, qua determinatione posita, corpus ipsum nativa sua inertia motum continuat. Mobilis igitur determinatio sufficit, ut de statu in statum transeat.

326. Oppon. 2. corpus mobile dum actu movetur, positivis viribus defertur; positiva etiam virtute opus est, ut quiescens corpus ad motum concitetur: at hujusmodi vires sunt aliquid a corpore ipso distinctum: ergo sunt impulsus corpori ipsi superadditus: neque enim mobilis vires intelligi, aut explicari possunt sine impulsu distincto. Resp. corporum translatorum vires non in qualitate aliqua superaddita, sed in ipsa corporum massa ad hunc, vel illum celeritatis gradum determinata consistunt, & ex ipsa inertia descendunt. Neque inde sequitur easdem fore in moto corpore vires, impulsum, aut impetum; etsi tarde, vel celeriter moveatur; dummodo eamdem semper habeat massam, a qua impul-

sum

sum non distinguimus. Corpus enim velocius translatum, licet eamdem semper habeat massam, diversam tamen determinationem, & modificationem habet, cum tardius, atque cum celerius movetur. Ex duplici igitur capite corporum vires, seu impulsus dependent, & dignoscuntur; ex corporum scilicet massa, & celeritate, seu determinatione ad motum, ut inferius explicabitur (*).

Ergo corpus semel motum, dices, numquam quiescet, sed semper moveri perget: secum enim semper habet suam inertiam, ex qua continuati motus caussam derivamus. Resp. si mobile nullum offendat medium, concedo: da enim lapidem se manu sursum projectum neque aerem, neque resistens aliud medium in via offendere, eadem semper celeritate per indefinita spatia deferetur. Si aliquod obstet medium resistens, in quod vires, motumque suum mobile transfundat, nego. Corpus, dum e loco in locum transfertur, in corpora semper incurrit, eaque e locis suis deturbat; vel enim per aerem, vel per aquam, aut terram incedat, medio semper corpore incedit; quiescentia corpora suam mobili inertiam objiciunt, illiusque motum semper retardant, imminuunt, & tandem sistunt. Unde fit

PROPOSITIO XLVII.

327. *Mobile quodcumque, qualibet celeritate delatum, si liberrimum ad motus suos spatium nancisceretur, numquam sisteret, sed perpetuum haberet motum; unicaque proinde motus amissionis caussa est mediorum, in quæ incurrit, resistentia; aut frictio.*

Hæc

(*) *Quod in hac propositione, & responsione ad argumenta diximus, probabiliter solummodo dictum habe: licet tamen mihi persuadeam impetum, & vires corporum non esse, qualitatem prout ab antiquis describebatur; candide nihilominus fateri debeo, me prorsus ignorare quid rei sint vires, & impetus, quibus corpora ad motum determinantur, & quæ ipsis ab impellente imprimuntur: de modo etiam, & ratione physica, qua communicantur, producuntur, & transferuntur, claram ideam non habeo.*

Hæc propositio ex superioribus sponte descendit: omnia enim corpora juxta stabilitam naturæ legem in eo, quem habent, vel quiescendi, vel uniformiter, seu eadem celeritate, & directione movendi statu persistunt, quoad ea exterius aliquod impedimentum disturbet, & statum mutare compellat; at nulla alia ad hujusmodi effectum, motus amissionem, assignari caussa potest præter mediorum resistentiam. Rem explicemus in figura. Corpus A (Fig. 12.) v. g. ut ad X perveniat, totum aerem in spatio M X contentum e sede sua expellere necesse est; cum, ob impenetrabilitatem suam, corpus alterius corporis loco existere nequeat: aer autem M X quiescens inertia propria suum servat locum: positivam igitur resistentiam viribus positivis corporis A descendentis opponit; vincitur quidem hæc aeris resistentia, sed partem impulsus in A debilitat, & infringit, quatenus vires mobilis A sensim in aerem ipsum, quem loco pellit, & movet, transferuntur, & paulatim decrescunt in A, quoad quieti, destructis tandem viribus reducitur.

COROLLARIUM.

328. Hinc vero patet: motum ex lege naturæ continuari, & ex eadem etiam lege deperdi; continuatur enim ob inertiam mobilis propriam, deperditur autem ob interpositorum corporum inertiam, & resistentiam, qua sensim, & paulatim mobilis vires debilitantur, & tandem pereunt. Inde etiam citra omne vitiosi circuli periculum universalis corporum inertia confirmari potest: nisi corporum motui media resisterent, nihil de suis viribus, motu, & velocitate corpora ipsa amitterent, neque enim absque resistentia aliquæ pereunt vires: at omnis corporum motus sensim decrescit; ut quotidiana nos docet experientia: media igitur positive resistunt. Digna porro est ista mediorum resistentia, seu inertia, quam diligenti examine expendamus: ad physicum enim hominem maxime spectat, mediorum naturam, ortamque inde resistentiam, & motuum diminutionem agnoscere: cum pulcherrima hinc naturæ, & totius phy-

physicæ phænomena pendeant. Antequam tamen de mediorum resistentia sermonem instituamus, sit.

LECTIO XIII.

De Generalibus naturæ Legibus.

329. Explicata, jam motus natura, illius existentia stabilita, asserta insuper primaria ejusdem, & secundaria caussa productrix, & conservatrix; rectus doctrinæ ordo postulat, ut antequam ad peculiares motuum proprietates discutiendas descendamus, generalia primum principia, & omni motui communes, universalesque leges, secundum quas universa mundana corpora motus suos exequi voluit mundi ipsius conditor, expendamus: magnam enim earum legum explicatio dicendis postea rebus lucem affundet. Generalem igitur naturæ Legem dicimus certam eam regulam, quam universa mundi corpora constanter observant, aut observare affectant. Aliam de hujusmodi legibus rationem in medium afferre non possumus præter liberrimam Omnipotentis Dei voluntatem; ejus enim arbitrio, & supremo in rebus dominio in præfixum scopum universam naturam condidit, certasque iis regulas præscripsit, quibus præfixum sibi in creandis rebus finem assequeretur. Liberum enim Deo fuit mundum creare, certam illi dispositionem tribuere, peculiarique ratione movere: ea igitur prima veluti dictamina, eæque leges, quas corporibus omnibus inditas voluit Deus, caussam unam habent Dei ipsius voluntatem: neque eas, nisi observando, detegimus.

Quatuor aut quinque in medium afferuntur, quarum primam supra jam posuimus: *omnia scilicet corpora in eo, quem obtinent, statu vel quiescendi, vel movendi semper persistere, quamdiu ab externis viribus non disturbantur:* hanc legem fuse superius stabilivimus, nec est cur in ea confirmanda diutius immoremur.

PHÆ-

PHÆNOMENUM I.

Ex prima Lege.

330. *Vectores in lembo ventis celeriter acto delati, si is in arenam, vel in aliam scapham quiescentem, vel contrario motu incedentem ita impingat, ut repente sistat, præcipites secundum eam, qua navis incedebat, directionem, ruunt, nisi manibus, pedibusve adnixi casum eludant; hujus autem ratio est; quia vector communi cum scapha motu, & velocitate delatus inertia sua motum, & statum suum servare nititur; stante igitur repente navi, adhuc moveri pergit: cumque navis tabulatum, in quo pedes insistunt, quiescat, vectoris etiam pedes quiescunt, dum interim corpus, caputque continuato motu revolvitur, & vector in faciem ruit. Idem in curru, & mille aliis exemplis visitur, quorum eadem est caussa.*

PHÆNOMENUM II.

331. *Ob eamdem etiam caussam, si vas aqua plenum AR* (Fig. 13.) *in plano quocumque horizontali quiescens repente impellatur ab N versus A, aqua inclusa versus posteriorem partem N refluit, & vasis aliquando labrum suprascandens profluit versus A, aqua enim quiescens inertia sua quietem, quantum potest, servare adnititur contra vasis motum; resistit igitur posteriori vasis parti N, eam versus A impellenti; neque tam aqua in vas, quam vas in aquam impingit; cum in aquam, quietem suam, locumque servare conantem, vas incurrat: hoc autem motus solummodo initio fit, dum nondum aquæ motum, viresque suas vas impresserit: postea enim eadem cum vase celeritate aqua ipsa defertur; neque in anteriorem, aut posteriorem vasis partem refluere videtur. At si repente sistatur vas, quin paulatim illius motus lentescat; aqua concepto prius motu, & celeritate progrediens in anteriorem vasis partem R quiescentem incurrit, attollitur, & superfluit: nondum enim motum suum amisit omnem, cum, ob fluiditatem suam, difficilius, quam vas ipsum, sistatur. Ex hisce mille alia phænomena explicabis, quæ corporum inertiam habent pro caussa.*

LEX

LEX SECUNDA.

332. *Mobile quodcumque ad motum concitatum, & sibi derelictum rectam lineam describit, aut describere conatur.*

Hanc legem, quæ ex corporum inertia derivari potest, ex immutabilitate Dei deducit *Cartesius*; perperam tamen: stat enim perfectissima Dei immutabilitas, quantumvis curvas lineas corpora describant. Ecqua enim inter Dei immutabilitatem, & mobilis directionem per lineam rectam connexio? Legis rationem ex eo petit cum aliis *Du-Hamel* (*a*) quod natura via simplicissima, & maxime compendiosa semper agat.

Probatur autem lex: Omnia corpora, ob inertiam suam, & indifferentiam ad quemvis motum, ea semper directione insistunt, quam semel arripuerunt, neque ab ea aliquando deflectunt, nisi ab exteriori caussa, aut impedimento compellantur, ut supra probavimus (n. 309.): Corpus igitur secundum quamcumque directionem impulsum, eam semper retinebit, illamque mutare non potest: at si corpus curvam lineam describeret ad plurima orbis puncta directiones mutaret, & novam acquireret: modo enim ad Orientem, ad Occidentem modo: nunc sursum, postea deorsum tenderet: ergo corpus quodcumque translatum, sibique derelictum eamdem semper directionem insistit: ergo eamdem semper rectam describet, & affectabit; nisi enim in recta linea progrediatur, directiones continuo mutabit, ut probavimus.

COROLLARIUM I.

Ex secunda Lege.

Unumquodque igitur corpus, si ab ea, quam semel arripuit, semita recta deflectat, impedimenta aliqua in itinere suo, & exteriorem caussam offendit, a qua ad novam viam arripiendam, & antiquam deferendam compellatur: sublatis enim impedi-

(a) *T. 4. Curs. phil. tr. 2. p. 284.*

dimentis, corpus sibi derelictum eamdem semper directionem, & viam rectam insisteret, ut probavimus. Corpus, A v. g. ad D (Fig. 8.) impulsum, si in D, relicta priori semita, ad C deflectat, novam hic caussam, aut impedimentum adfuisse necesse est, cujus beneficio ad aliam directionem deturbetur. Hinc etiam quoties mobile quodcumque A directionem mutat, hujusce mutationis caussam, non in ipso mobili projecto, sed aliunde quærimus.

COROLLARIUM II.

334. Corpus quodcumque M (Fig. 14.), quod motu suo circulum, ellypsim, aut curvarum aliam describit, impedimento perpetuo, & continuo detinetur ne a circulari periphæria v. g. M F discedat. Hujusmodi enim corpus in singulis periphæriæ punctis novam assumit directionem: nam cum circularis circumferentia M F unicum habere possit punctum M v. g. cum linea recta eadem MX commune (*a*), dum a puncto M ad aliud punctum N immediatum progredietur, rectam illico lineam, & directionem M X deserit, & aliam sequitur: in singulis igitur punctis directionem mutat; modo enim sursum ex N ad F, modo deorsum ab F ad V; aliquando ad dexteram, postea ad sinistram dirigitur: ergo perpetuum occurrit in singulis punctis impedimentum, quod mobile ab eadem directione, & recta semper retrahat.

COROLLARIUM III.

335. Corpora circulariter acta a sui motus centro continuo recedere conantur, vimque suam semper exerunt, ut recedant. Lineam enim rectam semper affectant (*n.* 332.): hæc autem magis, & magis a centro recedit. Qui funda lapidem circumducit, perpetuum lapidis nisum, & a manu recedendi conatum semper experitur: manus autem circuli, aut arcus a lapide descripti centrum occupat. Duplicem postmodum virtutem motricem in omni cor-

(a) *Elem. Geom. n.* 73.

corpore circulariter convoluto demonstrabimus; aliam quidem, quæ corpus ad centrum semper urgeat, alteram vero, quæ illud a centro perpetuo removebit: utraque autem *centralis virtus* nuncupatur: de his vero postea. Perpetuo illi mobilis circulariter acti (a centro recedendi) conatui tribui debet, quod vas apertum, & aqua plenum per verticalem circulum manu circumactum, dum superiorem circuli partem occupat, & aperto ore terram respicit, aquam non emittit, sed hæc, fundo velut infixa, detinetur, & a casu liberatur: cum enim a centro sui motus recedere affectet, in fundum vasis innititur, illumque premit, ab ore semper recedendo.

COROLLARIUM IV.

336. In quocumque tandem circularis periphæriæ, aut arcus (Fig. 14.) puncto M perpetuum illud impedimentum, & continuum obstaculum desinat, aut destruatur; mobile B, libertatem illico suam nactum relicta curva, rectam viam B X arripit, quæ circulum, seu curvam V B N tangit in B, puncto nimirum, in quo mobile libertatem, obstaculo cessante, nanciscitur; per eamque rectam tangentem ulterius semper progreditur a curvæ centro semper recedendo: impedimento enim sublato, unicam directionem, & rectam viam mobile describeret (*n.* 332.): Cum igitur singula puncta B v. g. sint singularum rectarum tangentium B X initium, corpus B ab C regrediens, & in B libertatem adeptum, sibique derelictum per viam B X recta pergit. Quotidianum fundæ experimentum Corollarium confirmat: manu enim ex A fundam A B, & lapidem B circumagente laxata funda, cum lapis est in B per viam B X lapis propellitur.

COROLLARIUM V.

337. Hinc etiam potissimum pendet Cartesianorum vorticum doctrina, & constitutio: plura enim corpora, seu immensum aliquod fluidum, quod spatium aliquod adimpleat, & circa centrum, seu punctum

ctum intra ipsum existens convolvatur : a centro ipso recedere conatur: illæ autem partes, seu corpora, quæ motui aptiora sunt, pluresque habent vires, seu majorem impulsum, a centro amplius recedunt, partesque alias ad motum minus aptas versus centrum protrudunt, ubi minus moventur; cum arctiori illic spatio revolutiones suas peragant, dum interim partes aliæ a centro remotiores, liberiorem campum nactæ liberius, celeriusque moventur.

LEX TERTIA.

338. *Motus seu vires corporis translati per communicationem deperduntur; hoc est, corpus translatum, & in alia corpora impingens motum illis communicat, & tantumdem de suis viribus amittit.*

Tertiam hanc naturæ legem, non melius, quam observando cognoscimus. Quodcumque enim corpus motu translatum, aliaque corpora in transcursu offendens, ea ob mutuam eorumdem corporum impenetrabilitatem loco pellit, & ad motum concitat: vires igitur obstaculis, quibus moveantur, imprimit, imprimendo deperdit; & ea quidem ratione, qua imprimit: est enim hæc virium in obstaculis impressio vera impetus translatio; qua de corpore mobili ad obstaculum vires transferuntur: tantumdem igitur de suis amittit viribus, quantum aliis communicat.

339. 2. Ex corporum inertia supra demonstravimus, mobile easdem vires, quibus motum incipit, servaturum semper; nisi ab exteriori impedimento, & caussa eas amittat, statumque suum variet; si igitur mobile nullum impedimentum offendat; iisdem semper viribus deferetur; cum igitur nullum extet spatium omni materia, seu medio penitus vacuum; quacumque tandem via mobile incedat, in corpora sive impedimenta incurrit, quibus motum suum, vires, impetum impertiat; indeque mobilis celeritas, & impulsus sensim languescere deprehenditur. Plurima ex hac lege corollaria deduci, & naturæ phænomena explicari possunt, quæ commodius in-

sia cum de mediorum resistentia sermo sit, expendemus: modo sequentia solum delibamus.

COROLLARIUM I.

340. Hinc manifeste eruitur cur corporum translatorum vires, velocitates, impetus sensim, paulatimque languescant, quoad, motu penitus amisso, ad quietem reducantur. Quacumque scilicet tendat mobile, in corpora semper incurrit; vel enim per aerem, aquam, aliave liquida, vel per solida corpora motum suum perficit; ac proinde in corpora continuo incurrit; quibus motum, viresque suas impertiat. Globus v. g. per aerem motus aeris massam e semita, quam describit, propellit, viresque suas debilitat, quatenus impulsum aeris particulis communicat.

COROLLARIUM II.

341. Magis defatigantur, tardiusque progrediuntur, qui per arenosum solum, quam qui per firmissimam terram iter conficient. Primi siquidem cedente versus posteriores partes, immo & versus latera, arena, plurimum illi de suo motu, viribus, & impulsu communicant, communicando amittunt, amittendo defatigantur; novas enim reassumere vires necesse est, quibus amissæ suppleantur; hinc facile cedens

Alta puellares tardat arena pedes.

ex adverso autem, qui firmius solum premit, solo ipso renitente, motum, viresque suas ipsi non impertitur; aut impertitas resistentis soli reactione iterum recipit: eandem igitur servat sese movendi virtutem, nec, nisi tardius, defatigationem, viriumque jacturam experitur.

COROLLARIUM III.

342. Hinc etiam aperte deducitur, quare difficilius, majorique nisu iter suum viator conficiat, valido e regione afflante vento, quam si sereno aere viam emetiatur: in priori enim casu refluentis aeris im-

impetus viatorem ex adverso impellens vires suas illi imprimit, quibus, cum in adversa dirigantur, hominis vires infringuntur, debilitantur, & pereunt, nisi continuo reparentur: duplici enim munere viatoris vires insumuntur, ut sese nimirum de loco in locum transferat, & venti resistentiam, seu impetum elidat: posteriori autem casu, nulla viatorem caussa retardante, facilius viam suam emetitur.

§. IV.

De æqualitate actionis, & reactionis, seu resistentiæ mobilium.

343. *Nevvton*, & Newtoniani omnes, immo & aliqui alii philosophi quartam naturæ legem ita proponunt, *actioni semper æqualis est reactio, seu resistentia in contrarias partes agens*. Legem ita propositam exemplis, & inductione confirmant, & universaliter in natura observari propugnant. Legem hanc etiam ego aliquandiu probavi, & sequentibus exemplis ex *Gravessandio* (*a*), & *Keill* (*b*) partim desumptis mihi persuadebam. Corpus humanum v. g. pedibus solum comprimens æqualiter a solo comprimitur; reagente nimirum in pedes terra. 2. Deferatur in corpus B (Fig.11.) quiescens, aliud corpus A æquale cum 12. impulsus gradibus; in incursu utrumque corpus æqualiter complanabitur: tantumdem igitur in B agit mobile A, quantum ab obstaculo B patitur. Quin immo si sibi mutuo occurrant, æquali in sese ictu mutuo agent. Qui manu in parietem v. g. aut in aliam manum ictum incutit, pressionem in manu a pariete factam non sine doloris sensu experitur: eoque fortius comprimitur manus, quo validius in parietem agit: manu etiam manum feriente, æqualem in utraque pressionem ex doloris æqualitate probamus.

3. Lapidem funi alligatum trahente equo; & lapis ab equo trahitur, & vicissim a lapide retrahitur equus: tam enim distenditur funis versus lapidem, quam versus par-

Q 2 tes

(a) *Elem. Physic.*
(b) *Introd. ad veram Physic. lect.* 12.

tes equo proximiores: quod argumento est, parem equi actioni lapidis reactionem esse (*) . 4. Idem plane est, vel e fluminis ripa cymbam fune prehensam trahas, vel intra cymbam sedens eam medio fune ad fixum in ripa stipitem convoluto ad littus admoveas; stipes enim actioni tuæ reagendo idem efficit, ac potentia in priori casu cymbam e littore protrahens. 5. Si vacuam lancem in stateræ extremitate appensam digito comprimas, ut pondus (libram) extremitati alteri appensum eleves, eam sustinebis pressionem, quam, manum ponderi submittens sentires, quæ est libræ æqualis: ergo &c.

6. Si in libera navi sedens religata ad alteram navem, liberam item, & primæ æqualem, funem illam ad sese trahere conatur; tantumdem prima ad secundam, quantum secunda ad primam navis pertrahetur: æqua igitur est hominis in navim secundam actio, atque navis hujusce in hominem, primamque in navim reactio. 7. Idem in attractionibus visitur: si ferrum & magnes suberibus imposita, & in aliqua a se invicem distantia aquæ innatent, & ferrum a magnete, & a ferro magnes æquius viribus attrahuntur: quin immo impedito ab externa caussa ferro, magnes; magnete vicissim impedito, ferrum ad magnetem solum percurrit.

344. Re tamen accuratius perpensa existimo, legem universaliter prolatam non esse veram, neque ex adductis exemplis, & aliis, quæ afferri poterant, satis demonstrari. Ubi de pura pressione, seu puro nisu agitur, regula est vera: hoc modo manus parietem, & paries manum æque premit & a solo æqualiter reprimitur, & reggeritur: aqua in vasis latera, latera in aquam; manus, seu vis quæcumque alia corpus elasticum expansionis, & compressionis capax (jam tamen expansum, aut compressum) expandere ulterius incassum adnitens; corpus similiter inter murum v. g. & hominem in murum agentem, inter tellurem, & impositum pondus gemens: in his, inquam, & aliis ejusdem, aut similis naturæ actio-

(*) *Hoc exemplum Newtoono, & Newtonianis familiare est.*

actionibus est semper resistentia, seu reactio actioni æqualis, & in partes contrarias agunt, seu potius agere nituntur. Quare in hunc modum legem propono:

In omni actionum genere in puris pressionibus, & nisu consistentium, & generatim in omnibus duarum, vel plurium caussarum actionibus simplicibus, vel compositis, in quibus æquilibrium deprehenditur, resistentia est æqualis actioni, & in partes contrarias semper agit.

Legem hoc modo propositam supradicta omnia exempla, & innumera alia, in quæ passim incidimus, atque observamus, & ipsamet æquilibrii ratio luculenter confirmant, tum in pressionibus simplicibus, a duabus scilicet oppositis caussis provenientibus, tum etiam in compositis a pluribus caussis, seu multiplici directione nascentibus: hæ siquidem omnes, ut inferius explicabimus, ad simplicem caussam, ac directionem reducuntur.

345. In aliis actionibus multiplex casus distinguitur, in quorum aliis actio, & resistentiæ æquantur: in pluribus tamen inæquales existunt.

Primo si una, vel plures potentiæ, v. g. gravitas, aut elaterium actionem quamdam, seu vim gradatim, & successive producant, atque augeant, aliæ vero deinceps eandem vim paulatim imminuant, & tandem destruant: summæ actionum, & resistentiarum sunt æquales, ut ex se patet: in hoc enim casu quoddam æquilibrii genus deprehenditur. Unde vis accelerans motum lapidis cadentis per aerem a quiete usque ad certam velocitatem, & vis retardans, & imminuens acquisitam velocitatem ejusdem lapidis per aquam progredientis, usque ad quietem æquantur.

346. Si tamen potentia v. g. equus corpus aliud v. g. lapidem trahat, aut corpus quodcumque motum, aliud corpus immotum a quiete deturbet, & moveat, erit actio reactione, seu resistentia major. Similiter si corpus motum, aut vis quædam in aliud corpus impacta, illius quietem perturbare non possit, & suum impulsum, nisum, aut motum inutiliter adhibeat, vel etiam perdat, erit resistentia actio-

ne major, ut visitur in equo prægrande saxum viribus suis majus ope chordæ trahere conante.

Si enim actio, & resistentia sunt æquales; ergo sunt in æquilibrio, neque equus lapidem vincit, neque a lapide vincitur: sed centrum ac pars media chordæ, in qua actio, & resistentia quasi confluunt, & pugnant, neque versus unam, aut versus aliam partem trahitur, sed erit in perfecta quiete. Ita enim accidit, quoties duo homines æquis viribus ope chordæ in oppositas partes se trahere conantur, quoties in bilance, aut vecte duo æqualia hinc inde appenduntur pondera. Duo enim pondera, aut duo homines extremitates brachiorum bilancis deorsum trahere nitantur, aut se mutuo impellant, vel alius alium chorda ad se mutuo adducere contendat: hæ potentiæ sunt in se mutuo actio, & resistentia: quamdiu fuerint æquales, neutra vincitur; quamprimum vero primus a secundo superabitur, aliquid jam virium, & actionis erit in secundo, cui par non est resistentia in primo: aliter servaretur semper æquilibrium. At, inquies cum *D. Nevvtono*, & pluribus aliis: In casu tractionis lapidis ab equo tantum distenditur, & trahitur funis versus lapidem, quantum versus equum: ergo ex utraque parte est æqualis vis trahens, & retrahens: quæ quidem vires æquales in chordæ centro existere spectari possunt. Resp. Distensionem chordæ esse mensuram resistentiæ lapidis, atque illius partis actionis equi, quæ illam resistentiam æquat, non esse tamen mensuram integrarum virium, & actionis equi superantis. Vel trahatur, vel non trahatur lapis, chorda tantum ex una, quantum ex alia parte distenditur: pone casum æquilibrii: habes chordam æqualiter utrimque distensam; lapis tamen non trahitur: quare? aliquid igitur actionis desideratur in equo: fac illud accedat; trahetur jam lapis: verum; inquies, accedet tantumdem resistentiæ lapidi: si ita est, repono, habemus iterum æquilibrium, cum potentiis æquilibratis æquale utrimque accedat augmentum. Attamen, pergis, equus lapidem trahit, non quia illius actio sit major, sed quia majores habet vires. Quid? vires, respondeo, quæ non agunt, nihil ad

rem

rem efficiunt : equus trahit lapidem viribus, & actione, quam exercet, non quam exercere potest, actu tamen non exerit. Mensura igitur integra actionis equi est resistentia lapidis, & quantitas motus in centro chordæ, hoc est, in se; & in lapide producti ultra omnem resistentiam.

347. Opponitur in contrarium. Esse resistentiam actioni æqualem id solum importat, quod æqualis mutatio in utroque corpore, agente scilicet, & resistente contingat: ita ut tantum motus, seu virium acquirat unum, quantum amittet aliud: v. g. si corpus impingens in aliud æquale quiescens dimidium suarum virium amittit, illud dimidium ab alio resistente acquiratur: æqualisque proinde mutatio status contingat. Id autem semper evenit in natura. Resp. In motuum, & virium communicationibus tantum ab uno deperdi, quantum ab alio acquiritur, & vicissim, nullus dubitat (*a*): at me tibi argentum donante id pariter evenit; quin tamen in hoc secundo casu, ac proinde neque in primo, ex hoc præcise titulo aliqua sit resistentia, aut resistentiæ æqualitas. Permutatio igitur illa virium, nisi nova rebus nomina imponimus, non est resistentia, sed actio, & receptio: resistere est per vim positivam obstare, opponi, & contra niti, ut prior status servetur, non introducatur novus: quamdiu igitur hic nisus, aut vis non superatur, conservatur prior status: & si novus acquiritur, vis priorem conservans superata est. Ista mihi clarissima videntur.

COROLLARIUM.

348. Non est igitur de conceptu actionis, quod habeat resistentiam, & multo minus, quod resistentia sit actioni æqualis. Primo enim omnes actiones Dei, res a nihilo extrahentes sunt sine resistentia: motus, & translationes spirituum, actiones productivæ actuum animæ, &, uno verbo, omnes actiones non materiales, nullam habent resistentiam. 2. In ipsis etiam actionibus materialibus excessum illum

(a) *Est enim lex naturæ num. 338. stabilita.*

actionis equi supra resistentiam lapidis voco actionem, cum vere producat motum: illi tamen nulla correspondet, aut opponitur resistentia. Unde lex de resistentia actioni correspondente in rebus solum materialibus, & mechanicis locum habet: 2. neque tamen ad omnes actiones mechanicas extenditur. 3. ubicumque est effectus caussæ mechanicæ (quamdiu est effectus) major est actio, quam resistentia; si posita actione, nullus sequatur effectus, major est resistentia, quam actio: ubicumque erit æquilibrium, actio, & resistentia erunt æquales. 4. Regula generalis erit, quod in caussis mechanicis vera mensura caussæ sit effectus ab ipsa productus, caussæque naturales agant, & operentur secundum datam sibi a Deo vim, & proportionem, quam habent cum effectu. In caussis igitur mechanicis, & necessariis effectum producentibus proportio cum effectu est proportio æqualitatis; proportio cum resistentia est proportio majoris inæqualitatis. Systema physicum Astronomicum Nevvtonianum non parum dependet ab lege æqualitatis *inter actionem*, & resistentiam.

Wolffius nimium libere pronuntiat, *iis, qui propositionem præsentem non satis intelligunt, circa eam difficultates esse enatas*. Etenim, pergit, ex eo quod equus eadem vi in lapidem trahatur, qua ipse lapidem trahit, colligunt quod motus nullus subsequi debeat: tacite vero sumunt, cujus contrarium paulo ante adstruximus, quasi corpus vi tota agat in alterum; cum tamen vis, quæ in corpus agit, non sit major ea, qua alterum ipsi resistit. Unumquodque corpus eam partem vis suæ impendit in actionem, quæ sufficit ad resistentiam superandam; quod siqua pars supersit, ea aliæ actioni impenditur. Quod idem est in exemplo equi trahentis lapidem funi alligatum: Neque enim equus in trahendum lapidem omnes vires impendit; sed eas solum, quæ ad resistentiam ejus vincendam sufficiunt; cæteris utitur ad incedendum. Quoniam nimirum lapis non amplius resistit; equus tamen absque eo progredi nequit, ideo eumdem secum trahit &c. (*a*).

Ista

(a) *Cosmolog. not. ad num.* 346.

Ista Wolfii expositio me in opinione confirmant: equidem pars virium equi in superandam resistentiam lapidis impensa vocetur A, resistentia B: si sunt æquales A, & B; ergo posita A, est lapis in perfecto æquilibrio & indifferentia ad motum, & ad quietem; cum ob æqualitatem inter B, & A neque ad unam, neque ad aliam partem magis trahatur; idemque esset, atque si idem corpus tantum a detinente, quantum a trahente urgeatur: at corpus in perfecto æquilibrio, & indifferentia ad motum, moveri non potest sine nova actione. 2. Totam resistentiam lapidis, & equi ad motum ortam ex mole, seu inertia utriusque, ex resistentiâ, & frictione mediorum voco A, integram vim, & actionem equi voco B: si A & B sunt æquales: ergo nullus est motus. Si B est major, excessus tamen non in superanda A impenditur, sed in motu equi, & lapidis producendo; rem confecimus: movere enim equum, & lapidem est agere in utrumque ut est evidens: ergo actio est major resistentia; cum huic excessui actionis nulla jam respondeat resistentia.

L E C T I O XIV.

De Mediorum & Frictionum Resistentia.

D E F I N I T I O.

349. *Mediorum* nomine. Omnia ea corpora intelligimus, quæ mobile in transcursu dividit, separat, permanendo penetrat. Lapis v. g. sursum projectus per aerem defertur, illum separando, & permeando; navigium mercibus onustum, & mare sulcans aquam dividit, impellit, propulsat: aer igitur, & aqua duo sunt in prædictis motibus *media*. Hæc autem singula non eandem habent densitatem; sed alia aliis densiora existunt. Est autem densitas, & raritas peculiaris particularum materiæ in certo volumine quantitas. Corpus illud dicitur *densius*, quod alii relatum plures sub eodem volumine particulas habet materiæ: corpus *rarius* dicitur, quod sub eodem volu-

volumine pauciorem habet materiam. Densitas igitur, & raritas sunt relativa vocabula; neque enim corpus aliquod *densum* nuncupamus, nisi illud ad aliud referamus corpus; cum nullam hactenus materiæ mensuram statuerint philosophi, quam *densam*, aut *raram* absolute appellarent.

OBSERVATIO.

350. *Si horologii automati elaterio animati motus, & oscillationes observentur in aere libero, postea vero, cum in machinæ pneumaticæ recipientem aere evacuatum includitur, facile deprehenditur, tardius in primo, multo celerius in secundo casu oscillationes suas, motumque conficere. Duobus etiam, aut pluribus globis magnitudine, & pondere æqualibus, eodem, aut simili pendulo demissis, iisdemque viribus ad motum concitatis intra aquam primo, libero aere secundo, notatu dignum est, quod primus, paucis oscillationibus confectis, paulatim quiescat, dum interim secundus per longissimum tempus motum suum continuat* (a).

OBSERVATIO.

351. *Si iisdem semper viribus manum celeriter per aerem promoveas, illumque dividas: primo quidem manu aeri, & directioni suæ opposita, secundo oblique, acie nimirum aerem intersecando, notabis; multo majorem in primo, quam in secundo casu resistentiam offendi. Si duo etiam disponantur pendula in omnibus similia, præter hoc unum, quod eorum uni appendatur globus, alteri vero massa ejusdem magnitudinis, & ponderis, complanata tamen, ita ut inter oscillandum complanatam semper faciem aeri anteriori directe opponat: deprehendimus, secundum quidem pendulum tardius procedere, breviorique tempore ad quietem provenire, quam primum, nisi utrumque ad motum semper urgeatur.*

PRO-

(a) *Nollet. Leçons & physic. t. 1. l. 3.*

PROPOSITIO XLVIII.

352. *Omnia media quiescentia, per quæ corpus quodcumque incedit, ejusdem corporis motui resistunt, illumque retardant, imminuunt, & ad quietem denique corpus ipsum reducunt.*

Probatur. Omnia corpora quiescentia quietem suam propria inertia servare adnituntur; nec nisi violenter ad motum concitantur; ut fusius supra exposuimus (*n.* 309.): mediorum igitur inertia motui corporis ea deturbantis resistit, eumque infringit: 2. Mobile quodcumque vires, motumque suum medio, seu materiæ, quam de loco, & semita expellit, communicat (*n.*338.), & communicando amittit; cum illum in medium ipsum transferat: Mobilis igitur vires sensim languescunt, celeritas imminuitur, & motus tandem evanescit.

PROPOSITIO XLIX.

353. *Inertia, seu resistentia mediorum quiescentium, & quorumcumque corporum, cæteris paribus, est eorum densitati, seu materiæ proportionalis: est dicere: fluidorum quiescentium resistentia est eorum densitati proportionalis: solida etiam eo magis resistunt, quo plus habent materiæ, si cætera sint paria. Loquimur solummodo de corporibus terrestribus, utrum enim aura æthorea suam etiam habeat inertiam, in præsenti non disputamus.*

Hæc propositio ex supra allatis observationibus descendit, & explicatione tantummodo indiget. In recipiente, seu vacuo Boyleano tenuissima superest exigui aeris, seu auræ massa, extracto nimirum crassiori aere: horologii igitur pendulum, seu libratorium liberiori spatio facilius movetur, paucas enim, tenuissimasque medii particulas offendit, quas ad motum concitat, & vires illis suas distribuit. In libero tamen aere plurimas, crassioresque particulas a pendulo protrudi, & loco expelli necesse est, ut motus suos conficiat: Crassiores hujusmodi particulæ non nisi receptis, impressisque a mobili viribus,

qui-

quibus earum inertia superetur, ad motum concitantur, in vincenda autem hujusmodi particularum resistentia, imprimendoque iis impetu, mobilis vires insumuntur, & debilitantur: cumque eundo, redeundoque medii resistentiam semper offendat pendulum, ejus motus continuo imminuitur quoad penitus subsidat.

354. Aqua est ad aerem, ut 800 ad 1, ut infra explicabitur: inde vero est, quod globus æreus v. g. difficilius multo in aqua quam in aere moveatur; tardius oscillationes suas conficiat, citiusque, amisso penitus motu, quiescat: cum enim plurimam materiæ massam loco pellere necesse sit, quæ fortiori etiam inertia motui resistit, omnem fere impulsum in eam illico transfert, ut ad motum aquam concitet, mediaque illa viam inveniat.

355. Consulto addidi in propositione *mediorum quiescentium* non quia in dubium vertam translatorum etiam corporum inertiam, quam supra stabilivimus; sed ut eam modo prætermittam quæstionem *utrum scilicet medium fluidum perfecte fluidum sui divisioni, & mobili illud permeanti resistat* quam suo in loco ad trutinam, si opus sit, vocabimus. Dixi secundo *cæteris paribus* nam hoc addito prætermisso, fallit aliquando propositio: ad motum enim concitetur globus æreus v. g. per aquam solutam primo, deinceps autem per eandem aquam in glaciem jam concrescere incipientem: primo quidem casu globus A aqueam columnam A K (Fig. 16), successive movet, & e loco pellit, cujus crassities, seu potius basis majorem sphæræ A circulum adæquat: in secundo autem casu, concrescentibus jam sensibilibus aquæ partibus, & in duram glaciem versis, fit, ut sphæra A non solum columnam, seu cylindrum aqueum A K protrudat, sed lateraliter etiam appositas partes, quæ præ duritie sua cylindricæ aquæ committuntur, ab eaque simul deferuntur, post se expellat, & commoveat.

CO-

COROLLARIUM.

356. Igitur, si duo corpora in omnibus similia, & æqualia, aut idemmet corpus eadem celeritate per diversæ densitatis media movetur, resistentiæ sunt in ratione densitatis mediorum, seu materiæ eodem tempore e loco expulsæ. Motus autem retardatio sequitur resistentiarum rationem, ut ex se patet: Retardatio igitur motus in aqua est ad retardationem in aere, ut densitas aquæ ad densitatem aeris, hoc est, ut 800. ad unum quam proxime.

PHÆNOMENON I.

351. *Hinc manifeste deducitur, quod jam supra annotavimus corpus scilicet eodem impetu per diversa media projectum eo difficilius moveri, & citius ad quietem reduci, quo medium ipsum densius fuerit, & copiosiorem materiæ massam mobili objecerit: citius nimirum motum suum absolvit, breviusque conficit iter in Mercurio, quam in aqua; in aqua, quam in aere; in aere crasso, & libero, quam in rarissima vacui Boyleani aura; & sic de mille aliis, ut quotidiana nos experientia edocemur. Motus igitur facilius semper, & facilius perficiuntur a Tellure per atmosphæram, & ultra ipsam recedendo: immo & facilius sub Torrida, ubi aer est rarior, quam prope polos.*

PHÆNOMENON II.

358. *Si globus e sclopeto projectus supra fluvium, aut lacum trajiciat, citius, & breviori itinere confecto, motum suum, & impulsum deperdit, quam si longe a flumine per aerem non humidum trajiciat. Priori enim casu aer aqueis vaporibus refertus, & densior inde factus globi impetum facilius, citiusque elidit, illiusque vires enervat. In secundo ob majorem, qua fruitur, raritatem globi impulsui minus resistit. Exigua tamen hæc est aeris in densitate varietas, neque notabilis inde enascitur effectuum diversitas. Quod si plurimi magnopere prædicent, ad minorem longe distantiam globum e sclopeto emissum supra fluvium,* quam

quam alias, attingere, factis potius, quam eorum testimonio, quod experimento certo non innititur, fides est adhibenda.

PHÆNOMENON III.

359. *Licet hominum vulgus, longa consuetudine delusum, nullam aeri resistentiam tribuat, eo quod aere semper jam inde a pueris circumducti, & compressi, per illum semper incedimus; veram tamen resistentiam exercet, qua gressus, motumque corporum infringit. Sublata enim aeris resistentia, avium volatus tolleretur; aves enim eatenus sursum attolluntur, in aere sustinentur, & ab omni casu immunes huc, illuc libere discurrunt, quatenus expansis alis aerem repercutientes in illo nonnisi difficulter cedenti, & locum suum servare conanti velut in puncto adnixæ sursum ascendunt aut sustinentur &c. sed de his iterum redibit sermo.*

PHÆNOMENON IV.

360. *Porro corpora non tantum suæ e loco deturbationi resistunt, ut probatum est; sed eo magis resistunt, quo vehementior, & velocior illis imprimendus est motus: adeo, ut si manum per mediam aquam lento gradu deducas, modicam in aqua resistentiam, quia tardiorem in illa imprimis motum, deprehendes: quod si velocius paulatim manum promoveas, gradatim etiam promovendi difficultatem augeri cognosces: corpora enim a quiete ad magnam velocitatem motus sensim transeuntia fortius quidem inertia sua velociori, quam tardiori motui resistunt. Hinc est, quod remiges, velocius cymbam remis promoturi, crebrius, & majori cum velocitate remos in aquam immittunt; cum celeriori motui, & frequentioribus impulsionibus aqua fortius resistat, eaque tenacius remorum motui resistente, cymba facilius promoveatur.*

PROPOSITIO L.

361. *Mediorum resistentia pro majori mobilis superficie augetur, imminutaque superficie, minuitur.*

Hæc propositio ex observatione (*n.* 351.) allata, & mil-

& mille aliis, quæ adduci possent, manifeste deducitur. Ratio autem illius est; quia mobile B v. g. si majorem superficiem B medio directe objiciens moveatur majorem fluidi molem, & volumen loco pellit, quam si secundum minorem superficiem C C progrediatur: primo enim casu (dato, quod sit solidum circulare) totum aqueum cylindrum A K (Fig. 16), ejusdem, ac corpus, diametri, expellet; in secundo autem exiguam tantummodo hujus cylindri partem: ergo &c. 2. corpus duplici præfacto modo per aquam v. g. æqualiter motum, majorem in primo casu, quam in secundo velocitatem imprimit aquæ: majores igitur vires, & impulsum aquæ communicat, & de suo amittit. Prob. antec. Posita in utroque casu æquali motus velocitate, eodem tempore aquæ partes 123. prope axem figuræ a mobili describendæ existens ad latera diffugiant: velocius igitur in priori, quam in posteriori casu moveri necesse, est, ut majus spatium eodem tempore conficiant: at corpora fortius velociori, quam tardiori motui resistunt. Innumera ex hac propositione naturalia phænomena dependent, quæ in loco dabimus: unum, aut alterum statim subjiciam.

COROLLARIUM.

362. Retardationes ejusdemmet mobilis per idem medium diversis celeritatibus transeuntis sunt inter se, ut quadrata velocitatem (*). Moveatur enim globus A (Fig. 16) per aquam celeritate dupla ejus, qua antea movebatur; aquam igitur duplam eodem tempore expellit: duplam igitur inde retardationem patitur. Præterea duplam in dupla aqua celeritatem imprimit: decrescit autem in mobili impetus secundum eam, quam alii corpori, seu medio communicat velocitatem; dupla igitur velocitate communicata, dupliciter vires in mobili decrescunt; quod perinde est, ac motus retardationem augeri: in casu igitur figurato medii resistentia, seu mobilis retar-

(*) *Retardationum nomine intelligimus hoc loco Resistentias mediorum.*

retardatio est dupliciter dupla, seu est, ut 4, quadratum celeritatis 2; quodsi quadrupla velocitate moveatur, eodem discursu conficiam, motus retardationem esse quadrupliciter quadruplam: sunt igitur retardationes, ut celeritatum quadrata.

COROLLARIUM II.

363. Si duo corpora inæqualia, ejusdem tamen figuræ, & densitatis, v. g. duo plumbei globi, per idem fluidum, v. g. aquam, eadem celeritate moveantur, seu moveri incipiant, erunt medii resistentiæ, & mobilium retardationes, ut corporum superficies; cum autem sphærarum superficies sint, ut diametrorum quadrata (a): erunt resistentiæ, ut diametrorum quadrata, seu in duplicata ratione diametrorum. In hoc enim casu resistentiæ superficierum tantummodo rationem sequuntur, cum corpora aliunde omnia habeant paria.

COROLLARIUM III.

364. Si duo corpora inæqualia eadem velocitate per diversæ densitatis Media moveantur, globi v.g. plumbei per aquam, & per aerem, erunt resistentiæ in ratione composita densitatis ad densitatem mediorum, aquæ nimirum ad aerem, & superficiei ad superficiem corporum, plumbei nimirum ad plumbeum globum.

COROLLARIUM IV.

360. Quodsi & mobilia ejusdem densitatis, & velocitates sint inæquales, per mediaque diversæ densitatis transeant; aurei v. g. globi, quorum primus alterius sit duplus, & dupla etiam celeritate moveatur per aerem, dum aquam alius transcurrit: erunt resistentiæ, seu motuum retardationes in ratione composita ex rationibus directis superficiei ad superficiem mobilium; densitatis ad densitatem mediorum: & quadratorum velocitatis eorundemmet mo-

(a) *Elem. Geom. n. 166.*

mobilium. Sic v. g. Superficies, ut 2. ad 1.: densitas ut 3 ad 2.: velocitates ut 3. ad 2; erunt retardationes in ratione composita harum ratinnum 2. 1: 3. 2: 9. 4: seu ut 54 ad 8. Omnia hæc ex supradictis, & ex geometria manifeste deducuntur.

In demonstratis hucusque casibus retardationes a resistentiis non distinximus; immo unum pro alio usurpavimus, quod quidem recte fieri potest, cum licet inter se diversa sint, & unum alterius caussa existat, eamdem tamen rationem, & proportionem sequantur, saltem ut plurimum; neque enim me latet, aliquos esse casus, in quibus resistentiam a retardatione distinguere oporteat ut modo observabimus.

Ex triplici igitur capite crescunt resistentiæ, unde mobilia in mediis fluidis, per quæ moventur, continuo impediuntur; seu ex triplici capite resistentiarum propotio pendet, ex velocitate mobilium, ex illorum superficie, & ex mediorum densitate. Plerumque aliæ alias rationes compensant; quando vero omnia hæc diversitatis capita concurrunt, sunt mobilium resistentiæ in ratione ex tribus illis rationibus composita. Cum de superficie loquimur, illam in presentiarum intelligimus, quam mobile fluido opponit: alioquin enim (ut statim in phænomenis observabimus) fieri potest, immo sæpissime fit, ut idemmet corpus, eadem superficie terminatum, modo majorem, modo minorem in eodem medio resistentiam offendat, pro ratione, qua superficiem suam medio ipsi opponit, ut si aerem modo palma, modo acie manus directe dividas.

Retardationes sunt effectus resistentiarum, earumque proinde rationem sequuntur, immo pro iis usurpantur; cum tamen strictius accipiuntur pro effectibus resistentiæ ab ipsa resistentia distinctis, sequentes in iis observamus rationes.

1. Si mobilia sola densitate differant, eadem scilicet sit eorum figura, magnitudo, velocitas, & medii densitas; retardationes erunt in ratione inversa densitatum. Experimentum capere potes in duobus globis ligneo, & ferreo æqualibus, eademque celeritate in aquam, aut per medium aliud fluidum

actis: longe enim magis retardabitur ligneus, quam ferreus.

2. Si mobilia similia sola inæqualitate differant, hoc est, si eadem sit illorum densitas, velocitas, & medii resistentia, seu inertia; erunt retardationes in ratione inversa diametrorum. In hunc enim sensum recidit, quod sæpissime in Physica dicimus, ex corporibus scilicet similibus, & inæqualibus, eademque velocitate actis, illud minorem offendere resistentiam, relate ad suam massam, quod majus extiterit.

3. Si sola media differant, mobilia autem in omnibus conveniant; erunt retardationes, ut mediorum densitates directe: quod quidem ex se est manifestum.

5. Quare si singula hæc capita sint diversa, hoc est, si & mediorum densitates, & mobilium velocitates, densitates, & magnitudines sint diversæ; erunt mobilium retardationes in ratione composita ex quatuor hisce rationibus, quadrata scilicet velocitatum, simplici densitatis fluidorum, inversa diametrorum ipsorum mobilium, & tandem ex ratione inversa densitatum ipsorum mobilium.

PHÆNOMENON I.

366. *Hinc manifeste patet* 1. *quare sagitta* A (Fig. 17.), *ab arcu, aut manu emissa cuspide in objectum verso longum quidem iter brevi tempore conficit: si autem cauda versus objectum directe impellatur, breve solummodo spatium tardo motu conficit. Priori siquidem casu parum superficiei aeri objicit, plurimum in secundo; facilius igitur in primo aerem dividit; vires suas diutius retinet; neque facile aeri communicat: non item in secundo. Remiges item remorum palmulis, earum plano, majorique facie in aquam directa, aquam removent ut majori resistentia aqua adnitens firmius officiat fulcrum, ad cymbam promovendam aptius: Si enim secundum palmulæ aciem aqua impelleretur, divisioni facile cedens aqua promovendæ cymbæ parum inserviret.*

PHÆ-

PHÆNOMENON II.

367. *Sclopetum eodem pulvere pyrio incenso iisdemque proinde viribus, seu impetu glandem plumbeam, in Sphæram conformatam, vel in plura plumbea granula divisam explodens, in priori quidem modo massam plumbeam ad majorem multo distantiam projicit, quam in secundo; facta enim plumbi in plura granula divisione, augetur superficies; eadem manente massa, majorem igitur granula, quam glans plumbea, resistentiam in aere offendit, faciliusque vires, impulsumque suum deperdunt, nec longum adeo spatium emetiri possunt, iisdem licet viribus impellantur.*

PHÆNOMENON III.

368. *Lembus aquæ innatans, & vento ad motum concitatus, celerius movebitur, vento lembi latus impellente, quam si in pupim directe impingat: priori enim casu, ventus in latiorem superficiem incurrens, validiores lembo vires imprimit, velocioremque illi motum communicat; unde majoribus viribus opus est, ut lembi detineatur cursus. Quod si lembus prono alveo, eadem, ac fluminis aqua, celeritate deferatur, eo facilius, velociusque prolabetur, quo minor ejus pars supernatans aquis extet: quo enim major ejus pars aquis immersa deferatur, eo in minorem aeris massam pars ejus extans incurret, & movebit: igitur minorem resistentiam offendet, velociusque proinde progredietur. Adde, quod copiosior etiam aqua in ampliorem lembi superficiem, & capacitatem immersam agens, eam facilius impellet. Alìud dicendum, si ventis, non labentis aquæ impetu lembus deferatur. In primò casu resistentia aquæ non attendimus.*

PHÆNOMENON IV.

369. *Volucres, quæ pondere seu corpore sunt æquales, latiores tamen habent alas; vel sub alis æque amplis minorem carnis molem, & gravitatem contegunt, faciliorem exercent volatum; diutius in aere sustinentur, cæteris paribus, immo velociori cursu aera*

penetrant. Hinc est quod rapaces volucres, quæ utplurimum amplissimis alis parum carnis, & corporis contegunt, pernicem volatum diu sustineant: amplioribus enim alis copiosiorem aeris massam subinde percutientes, majorem in aere resistentiam expertæ, facilius sustinentur; aeri scilicet amplissimæ magnarum alarum superficiei adnixæ. De his tamen iterum in loco redibit sermo, cum de avium volatu loquamur.

PHÆNOMENON V.

370. *Politæ superficiei corpora, cæteris quidem paribus, medium quodcumque facilius penetrant, quam si scabrosa superficie comprehendantur. Duo globi v. g., ponderis ejusdem, & magnitudinis, quorum alter politam, scabrosam alius habeat superficiem, eodem impulsu agantur, velocius prior incedet, majusque spatium intra idem tempus conficiet. Cavitatibus enim, & prominentiis hirsuta superficie amplior est; medium in harum etiam cavernularum, & cuspidum superficieculas agens, corpus scabrum facilius detinebit, motum retardabit, impetum elidet.*

SCHOLION

471. *Hucusque dicta de mediis quiescentibus intelligenda sunt. Si enim media etiam moveantur, illorum motus habenda est ratio. Si quis in adversum ventum moveatur, præter aeris inertiam, venti etiam impetum superare opus habet: majorem igitur resistentiam offendit: prior quidem ex nota medii densitate innotescit, cum densitatum rationem sequatur (n. 353.). Posterior ex ipsa densitate, una cum velocitate medii contrario sensu delati existimanda est, modo infra explicando. Si vero medii motus cum corporis translati motu conspiret, mobile potius adjuvat, quam retardat: attamen vel mobile, piscis v. g. prono alveo descendens, æqualiter cum aqua descendit, vel tardius, vel celerius: Si primum, nullam a medio resistentiam patitur mobile, immo ab eo defertur. Si secundum, a medio pro ipsius fluidi impulsu, & mobilis inertia adjuvatur. Si tertium: a medii inertia resistentiam patitur, ea quidem ratione, qua mobilis velocitas medii* velo-

velocitatem superat, attenta semper fluidi densitate. Hoc modo quamplurima corpora deferuntur a vento, ab aqua per fluminis alveum fluente, & ab aliis fluidis: hac etiam ratione gyrantes vortices corpora solida in iis innatantia circumvolvunt, ut suo loco dicemus. Quæ hic de motu solidorum corporum per media fluida disputamus, non parum nobis inservient ad quæstionem celeberrimam de caussa physica motus planetarum discutiendam.

Est & alia in mediis resistentia, quæ ad densitatem, & inertiam non reducitur; sed ex particularum cohæsione, tenacitate, & implexione oritur. Alia enim fluida sunt fluidis aliis solutiora; alia aliis tenaciora: postrema hæc corporum motui fortius resistunt, cum suimet divisioni, quam corpora inducere adnituntur, resistant. Orta ex tenacitate, & partium cohæsione in eodem medio resistentia medii ipsius densitati proportionalis est. In diversis autem ab hac regula discrepat; cum plerumque fiat, ut ea, quæ rariora, levioraque proinde sunt, tenaciorem tamen partium suarum cohæsionem habeant. De hac mediorum resistentia alibi sermonem instituemus, cum cælestium vorticum Nevvtonianam impugnationem ad lidium lapidem examinemus.

§.

De Frictionum resistentia.

372. Hactenus corpus mobile spectavimus per fluidum aliud corpus, seu medium incedens; & hujusce medii resistentiam dignoscere studuimus, ut quantum inde mobilis vires debilitarentur, & perirent agnosceremus. Cum autem mobile non tantum per fluida media progrediatur, sed sæpissime etiam per solidi alterius corporis superficiem prolabatur, volvatur, aut curat; alterius generis resistentia inde oritur, quam *frictionem* appellamus; estque Physicorum consideratione dignissima; cum multiplicis effectus, pluriumque phænomenorum caussa existat. Si corporum superficies, per quas alia transeunt corpora, essent perfecte politæ, & planæ, nullisque asperitatibus, aut scabritie scaterent,

terent, nulla esset frictio, aut ex frictione resistentia: verum nulla in rerum natura sunt, aut agnoscimus corpora, aut superficies perfecte planas; neque etiam ulla hominum industria, & materialibus instrumentis poliri perfecte possunt; cum vel perfectissima, & subtilissima, quibus utimur, instrumenta, si mycroscopio inspiciantur, scabrosa ipsa, aspera, monticulis, sinubus ubique scatentia deprehendantur. Corporum igitur superficies spectari debent, ut imperfectissima plana poris, sinubus, cavernis, monticulis, cuspidibus, velut serra aspera, & scabra ut in Fig. 34. aliqualiter adumbratur. Dum igitur mobilis cuspides, & denticuli in subjecti plani, vel corporis carvernulas intromittuntur, & inde se se expediunt, & exerunt, aut truncantur, non parvam inde nasci resistentiam certum est. Sit igitur

DEFINITIO.

373. Duplex est frictionis species: prima, & præcipua, cum eædem mobilis partes pluribus plani, seu corporis subjectis partibus successive applicantur; qui motus dicitur etiam *rasio*, ut si manum supra chartam immotam trahas. Secunda, & minus præcipua, cum diversæ mobilis partes diversis etiam plani partibus applicantur; ut si globus convolvatur supra planum: dicitur autem hic motus *convolutio*. Secunda hæc frictio perinde fit, ac si rota dentata supra aliam dentatam convolvatur; ita ut singuli unius dentes singulis alterius cavitatibus inserantur.

Porro ipsi dentes, & cuspides levius, altius, profundius in cavitates infigi, & ingredi possunt, pro multiplici corporum ipsorum, seu superficierum textura. Ipsæ etiam cavitates laxius aliquando, arctius modo introgressas cuspides adstringunt, & prehendunt. Unde sequitur infinitam pene esse pro corporum, & superficierum discrimine frictionum, seu resistentiarum ex frictionibus provenientium varietatem; eamque resistentiam nullo modo in calculum redigi posse; cum nos semper lateat peculiaris superficierum scabrities, & textura. Quinimmo hæc in-

indies pluribus de caussis variatur; neque artificum aliquis affirmare citra dubium potest duo corpora similia, homogenea pari modo polita eamdem omnino habere partium scabritiem. Generaliter tamen vera est sequens

PROPOSITIO LI.

374. *In æstimandis frictionum resistentiis & pressio superficierum, seu gravitas mobilis in planum; & velocitas mobilis; & superficiei radentis magnitudo, & superficierum asperitas attendi debent; seu ex quadruplici hoc capite augetur, & minuitur frictionum resistentia.*

Omnes hujusce propositionis partes & ratione, & experientia constant. Prob. prima pars. Quo major est pressio, & gravitas eo profundius affrictorum corpornm cuspides, & anguli in sinus, & cavernulas ingrediuntur; difficilius igitur inde sese explicant, vel truncantur, quam si levius tantum sese insinuarent. Experientia enim teste, quo magis & fortius corpora apprimuntur, eo copiosiora ramenta, & pulvis ex truncatis cuspidibus relinquuntur. 2. Directio etiam pressionis, aut gravitatis contraria est directioni secundum quam corpus radens supra planum trahitur: ergo ab illa, quo fortior fuerit, magis impeditur secunda.

3. Id ipsum pluribus experimentis confirmavit *Musschembroek* (a), & *Nollet* (b); quorum primus cum tabulam digitum unum latam, longam 13 supra aliam similem traheret, primo quidem 3 librarum, postea 4 librarum; tandem 5 librarum pondere oneratam, deprehendit, sub primo pondere frictionem fuisse drachmarum 8, unciarum 6; in secundo unc. 12, drachm. 6: in tertio unc. 13, drachm. 4.

n. 2. Pars. Quo major fuerit velocitas, & mobile plures superficiei partes percurrat, in cavitates eo plures sese eodem tempore intromittunt cuspides, aut

 plu-

(a) *Essay de Physique n.* 344.

(b) *Tome primier de Lecons de Physique Lecon* 4.

plures anguli eodem tempore truncantur: ergo major erit resistentia. Notatu tamen dignum est, velocitatem ad certum usque terminum intensionis, resistentiam frictionum augere: quod si ulterius augeatur, eam minuet. Si enim motus sit adeo velox, ut radentis corporis cuspides EFGH (Fig. 34), in subjectæ superficiei cavitates inferi non permittantur, sed summos tantum apices perstringant, manifestum est, resistentiam minui, & decrescere: id autem præ magna velocitate obtinetur.

Tertia pars ab aliquibus negatur, qui nimirum contendunt idemmet corpus, tabulam puta, eamdem omnino pati resistentiam vel secundum altitudinem, vel secundum latitudinem supra aliud corpus trahatur: probatur tamen: Quo major fuerit superficies eo plures etiam cuspides, anguli, &. monticuli, in plures etiam sinus intromittuntur, & implicantur: ergo augetur resistentia. 2. Id manifeste evincunt *Nolleti* experimenta, loco superius citato videnda. Quarta propositionis pars probatione non indiget, cum multo difficilius manum trahas per asperam informis lapidis superficiem, quam per eburneam, & bene lævigatam tabellam.

375. Oppon. contra tertiam partem. Si eodem pondere, aut pressione urgeatur corpus modo secundum majorem, modo secundum minorem superficiem, id consequitur, ut si minor sit superficies, altius infigantur cuspides, quam si superficies sit major: per eam autem profundiorem intromissionem proculdubio compensatur major cuspidum numerus, seu superficiei magnitudo: ergo licet augeatur superficies, si cætera sint paria, non augetur resistentia. Resp. ita aliquando evenire posse, generaliter tamen, teste experientia, contrarium accidere; cujus rei ratio ex ipsa superficierum, seu corporum textura, angulorum, sinuum, cavitatum, cuspidum ordine figura, & dispositione petenda est.

CO-

COROLLARIUM I.

376. Corpus igitur superficiem quamcumque radens, aut super eam circumvolutum eo majorem offendet resistentiam, quo major fuerit superficiei aut corporis radentis, vel utriusque scabrities, & asperitas. Pari ratione, quo major fuerit pressio, & gravitas, qua corpus in superficiem urgeatur, cæteris quidem paribus, eo major erit resistentia. Quodsi & scabrities, & pressio, & velocitas sint æquales major erit resistentia, si major sit superficies. Unum tamen adverte, resistentiam frictionum, neque superficierum, neque ponderum, aut pressionum, neque velocitatum rationem exacte sequi: duplicata scilicet superficie, aut pressione, non duplicatur resistentia: magis tamen ab aucta pressione, aut pondere, quam ab aucta superficie augetur.

COROLLARIUM II.

377. Superficierum frictio est aliud inseparabile obstaculum, quo motus perpetuus efficitur humanis viribus impossibilis. Quamcumque enim machinam animo effingas, ejus axes, rotas, & hujusmodi alia a frictione numquam liberabis: hinc illius motus, & vires magis semper, & magis debilitari, & penitus tandem destrui necesse est: ex ea quippe caussa rota supra axem suum circumvoluta motum sensim amittit, ob axium scillicet frictionem. Quodsi neque medium, in quo moventur corpora, motui obstiterint; neque superficierum frictio impedimento esset; aut hæc duo impedimenta ulla arte possent tolli motum perpetuum proculdubio haberemus.

COROLLARIUM III.

378. Frictionibus referendum est, quod vestes, quibus utimur, atterantur, vilescant, & fiant tandem inutiles; machinæ, & omnia artium instrumenta, vomeres, secures, cultelli, & innumera id genus alia usu consumantur, & destruantur: ea scilicet corpora per alia corpora radendo, particulas sen-

sensim amittunt, quæ huc, illuc per diversa corpora, & loca disperguntur. Porro artifices, ut frictionum resistentiam imminuant, instrumentaque sua diutius servent, pingues adhibent liquores, quibus instrumenta allinunt, eorum poros, & cavitates opplent, & quantum fieri potest, monticulis coæquant, ut suavius inde aliud supra aliud corpus prolabatur. Liquorum enim particulæ planiorem efficiunt superficiem; & cum facile supra se ipsas minimarum rotularum instar, circumvolvantur, corporum lapsui maxime favent. Rationi referendum est, quod fluminum alvei excaventur profundius, dilatentur, aggeres paulatim destruantur. Ratione acuuntur cultelli, & cætera ferrea instrumenta incisionibus inservientia, plurimaque alia phænomena; quæ ab hac una caussa originem suam ducunt.

COROLLARIUM IV.

Multo minorem resistentiam offendunt corpora circumvoluta, quam si radendo prolabantur, si cætera sint paria: in primo siquidem casu non truncantur cuspides, & superficierum denticuli, sed quasi essent rotæ dentatæ, dentes in cavitates successive sese insinuant, & exeruntur: in posteriori autem casu maxima fit ipsorum denticulorum truncatio, ex qua proculdubio præcipua nascitur resistentia. Qui plura velit adeat *Abb. Nollet* (a), *Muschembroek* (b), & alios.

LECTIO XV.

De Velocitate, & Tarditate motus localis æquabilis, atque de motuum quantitate.

380. Dedimus supra definitiones, quæ hic desiderari poterant; nec est, cur in difficultatis limine diutius immoremur; ad rem igitur veniamus. Quid velocitatis, tarditatisve nomine intelligamus, norunt jam omnes: quid tamen physice sit, corpora alia

(a) *loc. cit.*
(b) *Essay de Physique n.* 344.

alia aliis velocius progredi, *hoc opus*, *hic labor est*. Tota vero hujusce rei difficultas in celeberrimam quæstionem de continuæ quantitatis compositione recidit: & secundum eam, quam de extensæ magnitudinis extensis, aut inextensis elementis tenueris sententiam impræsentiarum discurrendum est. Primo enim certum est, mobile quodcumque eodem tempore in uno tantum loco existere posse, si naturæ ordo spectetur. Hoc posito, si spatium, seu materialis extensio, quam motu suo mobilia emetiuntur, ex partibus, seu elementis inextensis consurgunt, idem etiam de *tempore*, successiva nimirum quantitate tenendum.

Mobilia igitur singulis solummodo temporis punctis ad singula spatii divisibilia pertransire poterunt; & corpus hoc pacto spatium percurrens, maximam, quam potest, velocitatem habebit; at nullus plane est in rerum natura motus velocissimus: quemcumque enim in universo motum assignes, puta remotissimæ a nobis stellæ diurnam revolutionem, alii, & alii velociores motus admitti possunt: mundana ergo corpora per plura temporis instantia in eodem loci puncto immorantur. Adde, Lunam v. g. velocitate plusquam millies majori procedere, quam aquila v. g. aut ventus: motis igitur per horam Luna, & aquila cum illa spatium millies majus, quam aquila conficeret; fieret inde ut aquila per 999 horarii temporis partes quiesceret, in unica tantummodo moveretur.

381. Hæc nihilominus fuit plurium Scholasticorum opinio, quæ ex *Zenonis* principiis, & sententia manifeste deducitur, magnumque iis negotium facessit. Motus igitur tarditas, & velocitas ex horum philosophorum mente per interjectas temporis in singulis spatii punctis morulas explicatur; adeo, ut illud mobile velocius progrediatur, quod minus temporis in singulis punctis immoratur, ut aquila v. g. respectu testudinis: ideo autem mobilia alia aliis tardius incedunt, quia majus temporis spatium, amplioresque morulas in singulis loci punctis habent: quod duplo tardius movetur, per duplo majus tempus sistat.

Dis-

Dissimulandum minime est, Peripateticos, & Cartesianos materiæ, & spatii in infinitum divisibilis assertores, isthic maxime de Zenonistis triumphum agere: ii enim ne morularum quidem nomine admisso, physicum velocitatis, tarditatisque discrimen, & naturam explicare hoc pacto contendunt (*). Mobilia, inquiunt, semel mota, nullis morulis interjectis, continuo moventur: cum vero, & spatii & temporis, & motus partes sint infinitæ, & in infinitum divisibiles, & semper arithmetica, aut geometrica proportione, per seriem infinitam decrescant; illud inde fit, quod omnia mobilia velocitate, aut tarditate in infinitum decrescente, aut crescente sine morulis moveri possint, quatenus motum suum conficiunt per partes proportionales minores, & minores in infinitum: aquila v. gr. testudine velocius progreditur, quia quo tempore insensibili etiam, testudo infinitas spatii partes conficit, infinitas etiam, sed majores aquila conficiat. Quod ii per partes reales infinitas explicant, exponimus nos per partes æquipollentes, seu per puncta extensa, in quibus fieri potest motus velocior, & velocior, tardior, & tardior. Illud obiter notandum, recentiores, ut difficultatem hanc facilius expediant, de illa ne verbum quidem in medium afferre, aut candida ignorantiæ confessione ad alia gradum facere.

PROPOSITIO LII.

382. *Tarditas, & velocitas motus in eo non consistit, quod mobile pluribus paucioribusve interjectis morulis spatium percurrat: seu nullæ omnino in continuato motu existant morulæ.*

Probatur 1. Absurdissimum dictu videtur, quod aquila citissimo volatu aerem præterlabens, per omne tamen fere diei spatium placidissime quiescere, & minimo solummodo tempore moveri dicatur: hoc autem in terminis hujusce opinionis conceditur,

(*) *Eadem est in nostra, ac in Cartesiana, & Aristotelica opinione velocitatem explicandi ratio, & facultas, cum ne morularum quidem nomen admittamus.*

tur, ut supra exposuimus. 2. Si mobile per aliquod tempus quiescat, propria inertia quietem suam servare adnitetur, nec nisi externo impetu ad motum denuo concitabitur, ut in superioribus probatum est; at corpus semel in motu positum nulla alia virtute externa indiget ad motum suum continuandum, ut ex se patet: ergo inter movendum non quiescit. 3. Corpus quiescens nullum habet impetum, seu vires, ut infra explicabitur, & si quas habuit, amittit; ad singulas igitur morulas impetum suum amitteret mobile: unde autem novum impetum ad motum continuandum acciperet.

4. Sit Circulus, aut rota A R M, (Fig. 18.) quæ cum concentrico circulo B N una moveatur; radius tamen C A longe major statuatur, quam C B; moveatur radius C A, ita ut punctum A motu celerrimo convolvatur: modo sic: vel punctum B, ejusdem radii æquali motu, & celeritate defertur, atque A; vel quiescit in B, ob admissam morulam, dum interea progreditur A: primum est falsum; utroque enim puncto intra idem tempus revolutionem absolvente, A majus spatium conficit, quam B: Si secundum: ergo quamdiu punctum A pertingit ad V, placidissime quiescit B: radius igitur C B A rectus incurvatur, & fit C B V contra hypothesim; suppono enim, quod est verissimum, radium C B A semper rectum, posse circulariter moveri circa punctum C immobile, tamquam centrum.

Quodsi dicas punctum A ad V pervenire, immoto manente B, quin radius linea recta esse desinat, in Scyllam incidis cupiens vitare Carybdim: admittere enim necesse erit, duas, & plures rectas lineas A B C, V B C posse habere segmentum commune B C, quod esse impossibile ex Geometricis Elementis constat. Negari autem in hac sententia non potest, punctum A ad V. v. g. deferri, dum B plane quiescit: cum enim plures in B, quam in A sint morulæ, seu data quieti intervalla, in plurimis tempusculis quiescet B, in quibus movebitur A.

COROLLARIUM.

384. Mobile igitur, testudo v. g., motum suum nullis quietis morulis interrumpit, sed continuatis semper actionibus, & traslationibus, & novorum locorum acquisitionibus trasfertur, nec ullum interjicitur tempus, quo eidem loco hærens quiescat. Aliam proinde viam arripere opus est ad motus velocitatem, & tarditatem explicandam.

HYPOTHESIS.

385. Major motus velocitas aut tarditas in eo consistit, quod mobile, Aquila v. g. eodem tempore sensibili aut insensibili una cum testudine progrediens per translationes majores tempori, & viribus, seu actionibus proportionales, spatium suum conficit, majores partes proportionales, sensibiles, & veras in spatio sensibili, æquipollentes in spatiis, seu punctis indivisibilibus extensis peragrando; dum interim testudo minoribus ubicationibus, & actionibus potentiæ suæ proportionalibus minores spatii sensibilis aut insensibilis partes veras, aut æquipollentes emetiendo iter suum agit, quin umquam interpositis morulis motum suum interrumpat. Posita nostra sententia de punctis extensis, quam supra stabilivimus nullo negotio major, & major velocitas, aut tarditas motus intelligitur; de eaque clariorem ideam habemus, quam ut in hoc argumento explicando diutius immorari opus esse existimemus.

DEFINITIO.

386. Velocitas alia est absoluta, respectiva vero alia: velocitas absoluta consistit in certa corporis translatione, nullo ad aliorum corporum motum respectu habito. Velocitas respectiva est velocitas unius corporis relata ad alterius motum: seu motus supra alium motum eodem tempore factum excessus. Si corpus A 4 pedes minuto, B 2 conficiat; absoluta velocitas corporis A est 4: relativa est 2, excessus nimirum, quo mobilis B motum superat: Gradum velocitatis arbitrarie dicimus certam spatii partem,

tem, & menſuram determinato tempore percurſam: ſtatuamus v. g. unum ſpatii pedem min. ſecundo percurrendum pro velocitatis gradu: mobile igitur, quod eo tempore 3, 4, 10, 20 &c. pedes percurrerit, 3, 4, 10, 20 &c. velocitatis gradus obtinebit: hoc autem non oſcitanter notandum eſt.

SCHOLION.

387. *Quæ deinceps in hac lectione dicturi ſumus, magna ex parte ſapiunt matheſim, algebraicisque terminis brevitatis gratia proponi a recentioribus conſuevere; præcipue vero a Nevvtonianis. Si philoſophiam lectoribus Geometria inſtructis ſolummodo conſcriberem, a præfacta proponendi ratione ne latum quidem unguem diſcederem: ſed lectores ut ſummum, ſciens loquor (a), Geometriæ, ſaltem profundioris ignaros nanciſcimur; qui animos deſpondent, cum primum philoſophiam quærentes, eam algebraico idiomate conſcriptam offendunt: ut igitur, & ſcenæ, & omnibus ſerviamus, familiari primum ſtilo rem omnium palato deguſtandam explanabimus: calami poſtmodum ductu Geometræ lectori inſerviemus.*

PROPOSITIO LIII.

388. *Si mobilis celeritas æquabilis multiplicetur per tempus, quo motus ipſe perficitur; factum, ſeu numerus ex multiplicatione factus, exprimit ſpatium a mobili peragratum: aliis terminis ſpatium a mobili motu æquabili tranſlato confectum eſt celeritas ducta in tempus, ſeu durationem motus; motus proinde celeritas ex ſpatio percurſo, & tempore, in quo percurritur dignoſcitur.*

Probatur. Eo majus erit ſpatium a mobili confectum, quo major fuerit velocitas in eodem tempore, vel quo longius fuerit tempus manente eadem velocitate: vel igitur multiplicetur tempus per eamdem velocitatem, vel velocitas per idem tempus, recte elicietur, ſpatium. Statuatur v. g. mobile A intra minutum primum velocitate æquabili certum ſpatium v. g. 8 pedes conficere, manifeſtum eſt quod

(a) *Vide præfationem ad noſtra Geometriæ Elementa.*

quod mobile A tot deinceps 8 pedum spatia percurreret, quot minuta prima in motu suo perseveraret: si per 8 minuta v. g. motus duraret, 8 ulterius spatia percurreret, seu octies 8 pedes, seu 8 ⋈ 8: sed hoc est factum ex tempore per celeritatem multiplicato: ergo.

Aliter. Designetur per T tempus: per C celeritas: per S spatium: dico esse S = TC, seu S = T ⋈ C, quod prejacto discursu demonstratur.

COROLLARIUM I.

389. Quoniam igitur omnis quantitas, seu magnitudo per lineam rectam repræsentari potest, celeritas corporis A sit H K, (Fig. 20.) HI tempus repræsentet: M N celeritatem mobilis B; M O tempus item exhibeat; rectangulum HL spatium a mobili A confectum; rectangulum MP spatium a corpore B peragratum repræsentabit. Horum enim rectangulorum areæ sunt facta ex altitudinibus M O, HI, per longitudines M N, HK, seu bases ductis, hoc est, ex temporibus in celeritates ductis. De spatiis igitur hoc modo repræsentatis eædemmet veritates demonstrari possunt, quas de rectangulis in Geometria, demonstravimus. Mobile A celeritate HK, ut 4, tempore H I, ut 2 progrediatur: mobile B celeritate M N, ut 2, tempore M O, ut 3; erit spatium ab A percursum 8: seu 2 ⋈ 4; seu HI ductum in HK, seu area rectanguli H L, quæ 8 parva spatia continebit: similiter spatium a B confectum erit 6, seu 2 in 3 ductum.

COROLLARIUM II.

390. Si spatium a mobili A (Fig. 20) confectum dividatur per tempus, quo movetur celeritate æquabili, quotus erit celeritas: si dividatur per celeritatem, quotus erit tempus: est dicere: Si spatium, nempe H L, dividatur per HI, dabit HK: divisum per H K, dabit H I: quoniam enim H I, tempus, 2, in H K, celeritatem, 4, ductum efficit spatium H L, 8: H L, 8, divisum per H I, 2, reddit

dit HK, 4: divisum per HK, 4, reddit HI, 2, pro quotiente; notum enim est, factum ex duobus numeris in se ductis v. g. 12 ex 4, & 3 in se invicem ductis, si per eorum alterum 4 dividatur, alterum 3 pro quotiente relinquere.

Brevius. Quoniam HI × HK = HL; erit HL : HI = HK; HL : HK = HI (a). Quod erat demonstrandum.

COROLLARIUM III.

391. Si spatia HL, MP a mobilibus A, B percursa, fuerint æqualia, erit etiam rectangulum sub celeritate, & tempore mobilis A æquale rectangulo sub celeritate, & tempore mobilis B comprehenso; eritque proinde, ut celeritas ad celeritatem, ita reciproce tempus ad tempus; seu ut HK ad MN, ita MO ad HI; (Fig. 20.) rectangula enim æqualia habent latera reciproca (b). Est dicere. Si spatia HL, MP a mobilibus AB motu æquabili percursa sint æqualia, erit celeritas ad celeritatem ut tempus ad tempus reciproce. Compensatur enim major celeritas unius motus per diuturniorem alterius durationem.

PROPOSITIO LIV.

392. *Comparatis duorum, pluriumve corporum motibus æqualibus, si eorum celeritates sint æquales, erunt spatia ab illis percursa directe ut tempora, quibus percurruntur.*

Corpora A B æquali, & uniformi celeritate percurrant spatia HK, (Fig. 20) MN: erit spatium HK ad MN, ut tempus ad tempus. Sit tempus mobilis A quadruplum temporis B, in singulis autem temporibus utrumque mobile percurrat pedem: ergo in uno tempore pedem conficit B, in quatuor temporibus 4 pedes conficit A, & conficeret etiam B, si tandiu duraret illius motus; cum uniformis sem-

(a) *Elem. Geom. n.* 111.
(b) *Elem. Geom. n.* 120.

per supponatur, & motui corporis A æqualis: ergo spatia percursa HK, MN sunt directe, ut tempora, quibus motu uniformi percurruntur.

COROLLARIUM.

393. Unde: si tempora, in quibus corpora uniformiter moventur, sint inter se, ut spatia percursa, velocitates erunt æquales: si enim statuantur inæquales, non poterunt conficere spatia æqualia temporibus æqualibus, seu eodem: ergo positis velocitatibus inæqualibus, spatia non sunt ut tempora: e contra etiam, si spatia sunt, ut tempora, velocitates sunt æquales. Unde etiam patet, quod datis temporibus, quibus duo, aut plura corpora eadem celeritate æquabili deferuntur, ipsa etiam spatiorum ratio innotescat.

PROPOSITIO LV.

394. *Comparatis duorum* AB (Fig. 20.), *pluriumve corporum motibus æqualibus, si tempora sunt æqualia, spatia percursa sunt inter se directe ut celeritates.*

Probatur. Moveatur A duobus celeritatis gradibus, B quatuor eodem igitur tempore, quo A duos conficit pedes, 4 pedes metietur B; cum celeritas B dupla sit celeritatis A; dupla autem velocitas dignoscitur, si duplum spatium eodem tempore, vel idem spatium tempore subduplo velocius mobile percurrat, ut ex celeritatis notione constat: ergo si tempora, quibus durat motus sunt æqualia, seu eadem, spatia percursa celeritatum rationem sequuntur. Hæc omnia tam in viventibus, quam in corporibus vitæ expertibus, tam in terrestribus, quam in cælestibus corporibus, tam in solidis, quam in fluidis, tam in projectis, quam in iis, quæ suis viribus moventur locum habent.

COROLLARIUM.

395. Unde: Si celeritates duorum mobilium AB sint æquales, & directe, ut spatia percursa ab ipsis mobilibus tempora etiam, quibus spatia ipsa percurruntur, erunt æqualia: si enim tempora sunt inæqua-

qualia; celeritates autem æquales ſpatia non erunt, ut celeritates: cum ſub eadem celeritate majus ſpatium majori, minus minori tempore conficiatur: ſi igitur celeritates ſunt ut ſpatia, erunt etiam tempora æqualia. Si igitur ſpatia a duobus mobilibus A B, eodem tempore percurſa cognoſcas, eorum etiam velocitates patebunt; ſunt enim ut ipſa ſpatia.

PROPOSITIO LVI.

396. *Spatia a duobus, pluribuſve corporibus* A B *motu æquabili translatis percurſa habent inter ſe rationem compoſitam ex rationibus temporis ad tempus, & celeritatis ad celeritatem:*

Hæc propoſitio ex ſuperius demonſtratis velut Corollarium deſcendit. Moveantur motu æquabili duo mobilia A B, A quidem 3 temporibus, B 5: A 4 velocitatis gradibus, B 6; erit ſpatium ab A percurſum ad ſpatium a B peragratum in ratione compoſita ex his duabus rationibus 3. 5 : 4. 6. ſeu ſpatium A erit ad ſpatium B, ut 12 ad 30. In caſu enim propoſitionis ſpatia ex duplici capite creſcunt; quia & velocitates creſcunt, & augentur etiam tempora. Igitur neque ſolam rationem temporum, neque ſolam rationem celeritatum, ſed utramque ſpatia ſequuntur: ergo ſpatiorum ratio neque eſt ſimplex velocitatum, neque ſimplex temporum ratio, ſed ex utraque compoſita.

Brevius. Dato, ut ſupra explicavimus, quod latus H K (Fig. 20.) mobilis A velocitatem, H I vero illius tempus repreſentet; M N ſimiliter velocitatem corporis B, M O autem temporis, quo movetur, longitudinem exhibeat: fiantque duo rectangula H L, M P, primum H L ſpatium a mobili A, ſecundum M P longitudinem, ſeu ſpatium a B confectum repræſentabit; duo autem rectangula H L, M P ſunt inter ſe in compoſita ratione laterum, ſeu baſium, & altitudinum (a): corporum igitur ſpatia ſunt in ratione compoſita ex rationibus temporis H I ad tempus M O, & celeritatis H K ad celeritatem M N. Quod E. D.

S 2 PRO-

(a) *Elem. Geom. n.* 119.

PROPOSITIO LVII.

397. *In comparatis corporum motibus celeritates duorum, aut plurium mobilium inæqualibus temporibus per æqualia ſpatia motu æquabili translatorum ſunt inter ſe in ratione inverſa temporum.*

Demonſtratio etiam hujus propoſitionis phyſice, & geometrice inſtitui poteſt. Mobilia AB (Fig. 20) ſpatium HK percurrant, æquabili utrumque velocitate: A tamen duplum tempus inſumat in eo ſpatio percurrendo, atque inſumit B; dico velocitatem B eſſe duplam velocitatis A; nam corporum velocitas eo major eſt, quo minori tempore majus ſpatium percurritur; ſi autem ſpatia æqualia ſunt, major illius erit velocitas, quod minus temporis inſumpſerit: ergo B, ſpatium HK ſubduplo tempore percurrens, duplam habebit velocitatem. 2. B eodem tempore duplum ſpatium percurrens, atque A, velocitatem habet duplam velocitatis B: idem autem eſt, ſive B eodem tempore duplum ſpatium, ſive idem ſpatium ſubduplo tempore percurrat; ſi enim B tempore dimidio idem ſpatium percurrit atque A, integro tempore duplum conficiet ſpatium. Si in caſu, & hypotheſi figurata corpus B habeat velocitatem in ratione temporum inverſa, ſeu duplam velocitatis A, ſtabit hypotheſis; idem enim ſpatium A, & B percurrent eodem tempore: Si velocitates rationem temporum non ſequantur, deſtruitur hypotheſis: ergo &c.

Brevius: ſupponuntur æqualia rectangula HL, MP, (Fig. 20), quibus ſpatia percurſa repræſentantur: ergo ſunt HK. MN:: MO. HI (*a*): hoc eſt, celeritates HK, MN ſunt inter ſe in ratione temporum inverſa.

COROLLARIUM.

398. Si igitur æqualia ſpatia æqualibus temporibus a mobilibus deſcribantur, celeritates erunt æquales;

(*a*) *Elem. Geomtr. n.* 120.

les; cum sint in ratione temporum æqualium reciproca. Si A intra 4 min. 8 stadia; B item eodem tempore idem spatium conficit, eadem utrumque celeritate defertur. Si autem utrumque 8 st.dia percurrit, A quidem 2, B 4 minutis, velocitas A erit ad velocitatem B, ut 4 ad 2: in ratione scilicet temporis ad tempus inversa. Brevius: Si S = s, C T = c t (*n.*275): & C. c:: t. T (*a*). Si C = c, erunt T = t, erunt etiam C = c.

PROPOSITIO LVIII.

399. *Duorum, pluriumve mobilium inæqualibus temporibus per inæqualia spatia motu æquabili translatorum celeritates sunt inter se in ratione composita ex ratione directa spatiorum, & ex ratione inversa temporum, in quibus spatia percurruntur.*

Hæc propositio ex hactenus demonstratis deducitur: celeritates enim ex duplici capite augentur; quia scilicet spatia percursa crescunt; & quia tempora, quibus spatia ipsa peragrantur, imminuuntur: eo igitur magis augetur velocitas, quo majus spatium percurritur, & quo brevius tempus in eo percurrendo insumitur. Da, mobile A 8 pedes conficere 2 temporibus, B vero 4 pedes 8 temporibus: eo major erit velocitas A supra velocitatem B, quo majus spatium, 8, minori tempore, 2, mobile A confecerit: in hoc casu velocitas A erit ad velocitatem B in ratione composita ex his duabus rationibus scilicet ex 8. 2 directe, & ex 4: 8 inverse, seu 8. 2: 8. 4: hoc est, in ratione 64 ad 8.

Brevius: S = CT: s = c t; igitur S. s:: CT. c t: ergo S c t = s C T: ergo c. C:: S t. s T: Celeritas igitur ad celeritatem habet rationem compositam &c. Q. E. D. (Fig. 20.).

(a) *Elem. Geom. n.* 120.

§. II.

De motus Quantitate.

DEFINITIO.

400. Corporis volumen dicitur illius magnitudo, seu extensio in longum, latum & profundum. Ita globus, cujus diameter est diametri globi B dupla, est octuplus globi B in volumine; licet uterque globus diversam habeat densitatem, aut raritatem. Corporis massa est propria ejus materia, seu quantitas. Cave volumen cum massa confundas: possunt enim corpora æquale volumen habere, disparem tamen massam, si sint diversæ densitatis: vel eamdem, aut æqualem massam sub inæquali volumine, seu magnitudine.

DEFINITIO.

401. Quantitas motus idem plane nobis est, ac corporis translati momentum, mobilis vires motrices, impetus, vis impressa, aut insita, seu impulsus; estque ea corporis moti capacitas, vis, & impetus, quo mobile ipsum defertur. Hæc omnia animo alte infigenda sunt, ut omnis æquivocationi locus præcidatur, & aliquis tandem celeberrimæ de virium æstimandarum ratione disputationi, quam postea subjiciemus, imponatur modus. Motus quantitas, ut de celeritate diximus, alia est absoluta, respectiva alia; prima est corporis vis motrix ad alia corpora non relata: Secunda est vis motrix, cum ad alia refertur; qua relatione dicimus corpus A majorem, minoremve quantitatem motus habere, quam corpus B, explicando statim sensu.

HYPOTHESIS.

402. Cum corpus quodcumque A, qualibet velocitate defertur, omnes illius partes, quæ & ad se invicem, & ad totum relatæ quiescunt, cum eumdem

dem inter se situm conservent; eadem cum toto velocitate feruntur: impetus proinde, viresque corpori A impressæ per singulas ejus massæ partes diffunduntur. Majori item impetu opus est, ut idemmet mobile majori, quam minori velocitate deferatur, idemque spatium minori tempore conficiat.

PROPOSITIO LIX.

403. *Corporum impetus, momentum, seu quantitas motus ex corporis ipsius massa, & motus velocitate dimetitur, & dignoscitur.*

Probatur. Sit claritatis gratia, corpus A duarum librarum, B 4 (Fig. 20.): moveatur A unico tempore, min. secundo v. g. per 4 passus, per 2 B; eodemmet impetu utrumque defertur, ut quotidiana nos docet experientia: major igitur velocitas corporis A per majorem massam corporis B compensatur, & vicissim; ut vires habeant æquales: vires igitur ex massa & velocitate dignoscuntur.

2. Motus quantitas in corporis translati viribus consistit (*n.* 289): vires corporis translati eædemmet sunt, seu æquales viribus, quas mobili imprimit motor: modo sic: motor corpus A duarum librarum per 4 passus impellens eumdem exerit impetum, ac si mobile B, 4 librarum, per duos passus, eodem tempore moveri compellat: utroque enim casu idem est motus: cum idem plane sit duas libras per 4 passus, & 4 libras per duos passus agere: duas enim libras per 4 passus movere, est libram unam per 4, & alteram per eosdem 4 passus agere: 4 libras per duos passus movere, est singulas 4, per 2, seu unam per 2 quater movere: in id enim utrumque recidit, ut libra una per 8 passus agatur: parum enim refert, vel duplex libra per 4 passus, vel unica per 8 ducatur: eædem igitur in utroque casu, seu mobili exerendæ sunt vires: ergo eorumdem etiam corporum momenta per massam, & velocitatem dimetiri, & dignosci debent.

COROLLARIUM.

404. In dimetiendis igitur corporis translati viribus, seu motus quantitate ad duo hæc attendere necesse est, corporis scilicet massam, & illius velocitatem; cum ex duplici hoc capite vires corporum crescant, aut minuantur, ut clarius statim explicabitur. Audiendi igitur non sunt philosophi illi, inquit *Keill* (*a*), qui nullo ad massam respectu habito, motus quantitatem ex velocitate tantummodo desumunt, adeo ut eamdem motus quantitatem haberet immensa planetæ moles, ac musca planetæ insidens: hoc enim pacto tota luna v. g. eamdem motus quantitatem, ac millesima ipsius lunæ pars haberet; mille scilicet partes eumdem motum, ac earum una; cum planum aliunde sit', mille partes movere, idem esse, ac unam millies per idem spatium agere.

PROPOSITIO LX.

405. *Corporis translati momentum, seu vires, aut vis motrix est factum ex corporis ipsius massa in celeritatem ducta: seu massa corporis per ipsius celeritatem multiplicata efficit momentum, seu vim corporis translati: Sit v. g. corpus* A (Fig. 20), *cujus massa* 8, *translatum celeritate ut* 4: *dico illius vires esse* 32, *qui numerus consurgit ductis inter se* 4, & 8.

Probatur. Corporum vires, aucta celeritate augentur (*n.*403): modo sic: omnes minimæ, & æquales partes cujuscumque mobilis A v. g. eadem omnino velocitate transferuntur, æqualibusque viribus præditæ sunt; cum & velocitatem eamdem, & massam habent æqualem, ex quibus virium quantitas, & æqualitas dignoscitur: ex partialibus autem hujusmodi viribus corporis A momentum consurgit: eo igitur majus erit momentum mobilis A, quo plures in eo fuerint partes cum eadem celeritate: celeritas igitur in massam, seu in partium numerum ducta momentum efficit corporis translati.

CO-

(a) *Introd. ad ver. phys. lect.* 7.

COROLLARIUM I.

406. Corporum igitur momenta, seu vires considerari possunt, ut rectangula, quorum latera sint velocitatibus, & massis proportionalia, seu eas representent. Sit v. g. linea HK (Fig. 20.), ad lineam MN, ut velocitas mobilis A ad velocitatem mobilis B: linea autem HI statuatur ad lineam MO, ut massa corporis A ad massam corporis B; perficianturque rectangula HL, MP: rectang. HL vires corporis A; rectang. MP vires corporis B representabit; eruntque vires A ad vires B, ut HL, ad MP: tam enim rectangula, quam corporum vires generantur, si corporum massæ HI, MO in velocitates ducantur HK, MN, ut notum est ex Geometria, & ex superius dictis. Quæcumque igitur de rectangulorum proportione in Geometria demonstravimus, corporum momentis, seu viribus applicari possunt: hinc fit,

COROLLARIUM II.

407. Æqualia erunt quorumcumque corporum translatorum A, B, (Fig. 20.) momenta, seu vires, si eorumdem velocitates sint inter se in ratione massarum inversa: hoc est, si velocitas A sit ad velocitatem B, ut massa corporis B ad massam corporis A. Recte enim compensatur major unius velocitas per majorem alterius massam, cum ex utroque capite corporum vires augeantur. Sit A massa 4 librarum, B 8: B 3 velocitatis gradibus feratur, A vero 6: æquales erunt utriusque vires: massa enim 4 ducta in velocitatem 6 efficit 24: massa 8 ducta in velocitatem 3, efficit 24; sed hæc facta sunt vires (*n.* 388.)

Idem per rectangula geometrice evincitur. Rectangulum HL, in quo HI 4, massam, HK, 6, velocitatem corporis A representat, æquale est rectangulo MP, in quo MO, 8, massa, MN velocitas corporis B exhibetur, cum latera habeant reciproca (*a*): eorum igitur corporum vires æquantur.

(a) *Elem. Geom. n.* 120.

tur. Brevius. Si V, v = C. c; itemque C.c:: M, m inverse: ergo CM = cm: ergo V = v: sunt enim V = CM: v = cm. Ex hoc corollario universam suo loco mechanicam demonstrabimus.

COROLLARIUM III.

408. Si massa corporis A ad massam corporis B (Fig. 20) majorem habeat rationem, quam velocitas B ad velocitatem A, majus erit corporis A momentum, seu majores vires, quam corporis B: v. g. sit massa A, 8; massa B, 3; velocitas B, 6, velocitas A, 3: momentum A est 3 ⋈ 8, seu 24; momentum B est 3 ⋈ 6, seu 18: Si enim essent massa A, 8, massa B, 4:: velocitas B, 6, velocitas A, 3, æquarentur momenta: cum essent 4 ⋈ 6 = 3 ⋈ 8; utrumque enim factum est 24 (*n.*388): at 4 ⋈ 6 majus est, quam 3 ⋈ 6: ergo &c. Eodem modo probatur majus esse momentum in A, si velocitas A ad velocit. B majorem habet rationem, quam massa B ad massam A. Uno verbo: facta massarum, & velocitatum comparatione.

Si sint in ratione reciproca, erunt vires corporum æquales, ut num. 27. demonstravimus: si non sint in ratione reciproca, semper erunt inæquales; majusque erit corporis illius momentum, ex quo ille terminus, massa, vel velocitas steterit, cujus magnitudo proportionem reciprocam evertat; v. g. si velocitas A, 8, ad velocitatem B, 3, majorem habeat rationem, quam massa B, 6, ad massam A, 3, majores erunt vires in A, quam in B: per excessum enim magnitudinis illius velocitatis, 8, supra velocitatem, 3, stat, quominus inter velocitates, & massas servetur proportio (Fig. 20).

PROPOSITIO LXI.

409. *Si mobilium* A B (Fig. 20.) *quantitates materiæ, seu massæ æquales fuerint, eorum quantitates motuum, momenta, seu vires, erunt inter se directe, ut velocitates.*

Demonstr. Sint A B æquales in massa; A tamen cele-

celeritatem habeat celeritatis B duplam, 4 scilicet passus conficiat, dum B duos conficit; dico vires corporis A esse duplas virium corporis B: Dupla requiritur virtus, aut impetus ad idem, seu æquale corpus per 4, atque per duos passus eodem tempore deferendum, ut ex se patet; erunt igitur corporum vires, ut celeritates: majus scilicet erit momentum corporis A, quam corporis B: immo illius duplum.

Aliter: sint V. vires; M. massæ, C. celeritas, S. spatia corporis A: v. vires, m. massæ, c. celeritas, s. spatium corporis B. Sunt V = CM: v = cm (*n.* 388). Sunt igitur V. v:: CM. cm: quoniam igitur sunt M = m, per hypothesim, erunt v. v:: C. c. Idem per rectangula HL, MP vires repræsentantia, demonstrari potest: cum enim latera HK, MO ponantur æqualia, erunt rectangula, hoc est, corporum momenta, ut reliqua duo latera, scilicet ut HI ad MN, quibus velocitates repræsentantur.

COROLLARIUM.

410. In comparatis corporum A B (Fig. 20.) motibus, si massæ sunt æquales, erunt corporis A vires ad vires B, ut spatia percursa in eodem tempore, & motu æquabili: spatia enim sunt, ut celeritates, quibus proportionalia statuuntur momenta. Eodem modo, si momenta, seu corporum vires sunt, ut velocitates, æquales erunt corporum, seu materiæ quantitates. Si negas, & materiam in B adstruas majorem, cum proportionales aliunde velocitates habeant A, & B, major ob majorem massam erit vis in B, quam in A.

PROPOSITIO LXII.

411. *Si corporum translatorum celeritates sint æquales, eorum momenta, vires, seu motuum quantitates, erunt inter se, ut massæ, seu materiæ quantitates in iisdem corporibus.*

Demonstr. Sit corpus A (Fig. 20.) corporis D duplum: eademque celeritate per 3 passus utrumque deferatur, erit momentum corporis A duplum virium

rium corporis B : diviso enim A in duas æquales partes, quælibet harum partium corpus B æquabit; quælibet igitur earum easdem, ac integrum B, vires habebit; cum & eamdem massam, & celeritatem eamdem singula habeant: totum ergo corpus A, hoc est duæ ejus partes simul sumptæ, corporis B duplas habebunt vires.

Aliter: V = C.M: v = cm: (Fig. 20.) sunt igitur V. v :: CM. cm: quoniam vero ponuntur C = c, per hypothesim: his detractis, adhuc erunt V. v :: M. m. Nam V. v sunt rectangula HL, MP: quoniam igitur latera HI, MN, celeritates repræsentantia, ponuntur æqualia, erunt rectangula, ut reliqua latera corporum massas repræsentantia (a); seu V. v = HK. MO. L. E. D.

COROLLARIUM.

412. Si mobilia A B (Fig. 20.), eamdem habeant densitatem, in præfata propositionis hypothesi erunt eorumdem corporum momenta, seu vires directe, ut ipsorum volumina. Cum enim corpora eamdem habeant densitatem, eorum massæ sunt inter se, ut volumina: si igitur vires sunt, ut massæ, sunt etiam ut volumina. Certum etiam est, si momenta sint, ut massæ, æquales fore celeritates, Si enim forent inæquales, majus esset illius corporis momentum, cujus major esset celeritas, ut supra diximus (n. 403).

PROPOSITIO LXIII.

413. *Corporum* A B (Fig. 20.), *translatorum momenta, seu vires sunt inter se in ratione composita ex rationibus directis massarum, & velocitatum eorumdem corporum.*

Hæc propositio ex supradictis demonstratur. Hujusmodi enim vires ex duplici augentur capite, massa nimirum, & velocitate (n. 403): suntque factum ex velocitatibus in massam ductis (n 403): quæ quidem facta repræsentantur per rectangula H L, M P

(a) *Elem. Geom. n.* 117.

L, MP (*n*. 404) at omnia rectangula rationem inter se habent compositam ex rationibus laterum, hoc est, HI, ad MO, & HK ad N, massarum nimirum, & velocitatum (*a*): ergo.

Brevius: V = CM: v = cm (*n*. 405): sunt igitur V. v:: CM. cm. Q. E. D. Tres, quæ sequuntur propositiones pretermittere poterunt philosophi, qui in Geometria non fuerint satis instructi; neque enim apte demonstrari, nisi Algebraicis terminis possunt.

PROPOSITIO LXIV.

414. *Duorum, vel quotumque corporum* A B (Fig. 20.) *motu translatorum celeritates rationem habent compositam ex directa virium, seu momentorum & reciproca massarum ratione.*

Sint duo mobilia A B, quorum primum deferatur celeritate C, secundum celeritate c: dico C esse ad c in ratione composita ex ratione directa momenti A (10 v. g.) ad momentum B, (12 v. g.) & inversa massæ A, 5, ad massam B, 3. Sunt enim V = CM: v = cm: ergo V. v.: CM. cm: ergo Vcm = vCM: ergo c.C:: Vm. uM.

PROPOSITIO LXV.

415. *Comparatis duorum, aut plurium corporum motibus, tempora, in quibus moventur, sunt inter se in ratione composita ex directa ratio e spatiorum, & reciproca celeritatum.*

Sint duo mobilia A B, (Fig. 20): quæ inæqualibus temporibus T. t, & celeritatibus C. c. inæqualia spatia S. s percurrant: dico T esse ad t, ut S ad s directe, & ut C ad c reciproce. Nam S = TC: s = tc (*n* 405): igitur sunt S. s:: CT. ct: ergo Sct = sCT: ergo T. t:: Sc. sC. Q. E. D. In hac enim æquatione manifeste visitur propositionis veritas. Ex ipsa etiam æquatione Sct = sCT evidenter deducitur hæc veritas = Velocitates nimi-

(a) *Elem. Geom. n.* 119.

mirum esse inter se in ratione composita ex ratione directa spatiorum, & reciproca temporum = . Nam quia sunt S. s:: TC. tc: erunt Stc = sTC: ergo C. c:: St. sT. Q. E. D.

PROPOSITIO LXVI.

416. *In comparatis duorum, aut plurium corporum motibus, sunt eorum massæ in ratione composita ex directa ratione virium, seu momentorum, & reciproca celeritatum eorumdem corporum.*

Cum enim sint V = CM: v = cm (n. 405); erunt etiam V. v:: CM. cm: ergo Vcm = vCM (1): ergo M. m:: Vc. vC. Q. E. D. Plures alias analogias in medium afferrem, nisi supervacaneum ducerem philosophicum opus Geometricis, spinosisque demonstrationibus obruere.

LECTIO XVI.

De Motu simplici, & composito, virium conspiratione, & oppositione.

417. Motum simplicem, & compositum supra jam difinivimus. Motuum directiones, aut vires, vel sibi ex diametro opponuntur, vel in eamdem directionem conspirant; vel angulum efficiunt. Sunt ex diametro oppositæ illæ vires, quæ per eamdem, aut per rectas parallelas diriguntur, quin ad eamdem partem mobilia tendant; sed terminus a *quo* unius sit terminus *ad quem* alterius; v. g. si duo mobilia per AG progrediantur, primum quidem ab A versus G; secundum autem a G versus A. Quodsi utrumque mobile per eamdem rectam AG versus eamdem partem, aut terminum G incedat, dicuntur motus, & vires conspirantes. Directionum denique, aut virium MG, NG angulus MGN est, quem ex directiones sibi mutuo occurrentes in puncto G, efficiunt; ut si duo mobilia, per MG unum, per NG alterum, moveantur.

PRO-

PROPOSITIO LXVII.

418. *Corpus quodcumque & motu ſimplici quocumque, aut viribus conſpirantibus progred ens, eamdem, quam incipit, rectam ſemper deſcribit, niſi ab alio perturbetur.*

Hæc propoſitio ex corporum inertia deducitur. Corpus A v. gr. ſimplici impulſione, aut conſpirantibus viribus per directionem AB pr jicitur; manifeſtum eſt, mobile A acquiſitum ſemel ſtatum movendi ſcilicet ſemper uniformiter in directum retinere (*n.* 309); at unica impellatur vi, vel pluribus in idem conſpirantibus; ſecundum certam tamen, & unicam determinationem AB a principio motus projicitur: eam igitur directionem ſemper ſervabit.

Unde quotieſcumque mobile ſimplici impulſione defertur, aut unica potentia impellitur, rectam lineam deſcribit: non tamen e converſo, quoties rectam lineam peragrat, ſimplici impulſione defertur: Si enim duplici, aut pluribus potentiis ſecundum eamdem directionem AB projiciatur, eam ſemper rectam, quam incipiet, ſervabit.

Regula motus ſimplicis.

419. *Cujuſcumque motus ſimplicis a via recta, aut a ſua directione mutatio vi motrici impreſſæ, quæ mutationem illam efficit, proportionalis eſt, & ſecundum eam directionem fit, qua vis nova imprimitur.*

Effectus enim ſuis cauſſis proportionalis eſt. Mobile quodcumque certa directione delatum, ſibique relictum, eamdem ſemper inſiſtit viam, ſuamque velocitatem ſervat: omnis igitur vel directionis vel velocitatis mutatio novam habet cauſſam, ejuſque vires & proportionem ſequi debet, & illius directioni accommodari. Si mobile A per directionem AB (Fig. 28), velocitate, ut 4, delatum, ſecundum BA ut 2, impellatur, directionem priorem non mutat, velocitatem variat, nec niſi duobus velocitatis gradibus progreditur. Si vero directione AB velocitate, ut 4, deferatur & æqualis vis illud per eamdem directionem urgeat, velocitate dupla, 8, defertur:

tur: tripla, si dupla accedat motus secundum eamdem directionem caussa.

Quodsi corpus per AB (Fig. 27), delatum vis altera per AC impellat, secunda hæc caussa priorem directionem perturbabit; fietque mutatio secundum directionem AC, qua vis nova imprimitur, ut fusius statim explicabitur. Hujusmodi regula motui etiam composito applicari potest: in omni siquidem motu locum habet. Igitur si corpus A antea movebatur, novusque illi impetus imprimatur; vel novus additur conspirans motus, vel e contrario subducitur; vel impetu oblique adjecto mediam, & utriusque viribus accommodatam directionem incedit mobile.

COROLLARIUM.

420. Omnis motus, in curva quacumque linea perficitur, neque est motus simplex, seu ab unica potentia procedens; neque a pluribus, sed conspirantibus viribus, provenit; estque proinde motus compositus ex multiplici caussa procedens. Motus enim simplex, ab unica caussa procedens vel a conspirantibus potentiis productus, rectam lineam producit (*n.* 418): curva igitur linea a mobili percursa, est plurium caussarum, seu directionem effectus. Id etiam patet ex ipsius curvæ genesi, & natura: mobile enim A curvam AFM (Fig. 50.) motu suo describens, certam, & simplicem directionem non sequitur, sed a directione AB continuo in singulis curvæ punctis versus C, aut D retrahitur: composito igitur motu defertur.

Regula motus compositi.

421. *Si mobile quodcumque* A (Fig. 28.), *pluribus ad motum viribus, seu impulsionibus diversis simul secundum directiones diversas agatur, unum e tribus accidere necesse est: vel* 1. *motum, prorsus æquilibratis viribus, & destructis amittet: vel* 2. *excessus præpollentis impulsionis supra debiliorem secundum prioris directionem progreditur: vel* 3. *novam directionem inter prio-*

priores mediam & sequitur eum nova hac directione motum retinet utrisque velocitatibus proportionalem.

422. Corpus A (Fig. 28.), pluribus viribus non conspirantibus impulsum directiones habet ex diametro oppositas, vel sub angulo sese intersecantes. Si primum, impellatur v. g. ab A versus B, & a B versus A: vel igitur vires sunt æquales, utraque ex .c. ut 3; vel inæquales, B ex. g., 5; C vero 3: Si primum; cum sibi ex diametro opponantur vires æquales, mutuo destruuntur, neque una alteri prævalet: immotum igitur manet corpus A; neque enim ad duo loca ex diametro opposita simul tendere potest, neque ad unum præ altero progredi.

423. Si secundum, corpus A duobus tantum velocitatis gradibus versus C deferetur: vis enim C, ut 3, viribus B, 5, diametraliter contraria, æqualem ex B vim destruit; virium igitur B residuo, nempe 2, corpus A, secundum præpollentis potentiæ B directionem B C progreditur versus C.

424. Quod si virium directiones, neque conspirent, neque ex diametro opponantur, sed angulum efficiant, puta si mobile A, directionibus, seu viribus AB, AC angulum B A C (Fig. 27.), efficientibus impellatur, utrique directioni sese accommodabit, & diagonalem A D parallelogrami A B D C, percurret, cujus latera sunt AB, AC, aut per eas repræsentantur. Primo enim hæ vires non sunt penitus contrariæ; sese igitur omnino non destruunt, sed utraque in mobile aget: at mobile eodem simul tempore duabus directionibus A B, A C simplicibus progredi nequit: mediam igitur A D describet.

425. Suppone enim corpus A (Fig. 27), per canalem aliquem A C uniformiter descendere, dum canalis ipse sibi semper parallelus versus lineam B D æquabili etiam motu progreditur; A C igitur, & A B in æquales partes divisis, fiet, ut cum mobile A ad E pervenerit, in puncto I reipsa existat, canali enim A C in I promoto, punctum E cum puncto I congruet: A deinde cum ad F pervenit, in L insimul reperitur; canali enim AC cum 2 L congruente, punctum F supra L congruit; hocque pacto corpus A, dum canalem A C percurrit, secun-

dum directionem A B una cum canali ipso projectum rectam A D percurrit: est autem recta A D diagonalis parallelogrami C B A: sunt enim æquales, & parallelæ rectæ E I ad A 1; F L ad A 2 &c. A E ad 1 I, A F ad 2 L &c: puncta igitur A I L M N D, quæ sibi contigua esse possunt, si nimirum puncta A E F G H C etiam sint contigua, diagonalem efficiunt, ut ex Geometricis constat.

426. Eam vero unam describendo diagonalem A D, utrique potentiæ, seu directioni A B, A C sese accomodat. Da enim mobile A intra min. secundum motu simplici ad B perventurum, si sola directione A B urgeretur: eodemque tempore ad C accedere, si sola potentia A C moveatur; confecta autem diagonali A D eodem minuto secundo prædicta spatia peragrabit; idem enim est, A B, atque C D illi æqualem percurrere; A C, atque B D sibi æqualem conficere: cum enim omnia puncta rectæ C D æquidistent a recta A B, idem plane spatium descendendo conficit mobile A, si ex A ad C, atque si ex A, aut B ad C perveniat.

427. Motus simplices per A B, A C æquabiles supponuntur, aut ita inter se ordinati, ut toto translationis tempore eadem inter ipsos proportio secundum velocitatem existat: hoc autem fieri potest, si nullum in velocitate decrementum patiantur, aut ea proportionaliter ob mediorum resistentiam ex utraque parte decrescat. Supradicta omnia luculentissimis experimentis comprobantur, quæ videri possunt apud *Nollet* (*a*). Ex iis enim constat primo corpus A (fig. 28) a potentiis B C æquis viribus attractum, aut impulsum, stare; moveri vero versus C v. g. si majorem ex B, quam ex C impulsionem recipiat: moveri item ad C, si fortius a C, quam a B attrahatur: motum insuper in supradictis duobus casibus esse oppositarum virium differentiam. Secundo. Corpus A ex C, & B (Fig. 27) æqualiter, aut inæqualiter attractum; versus C, & B æqualiter, aut inæqualiter impulsum, per lineam semper A D incedere, quæ sit diagonalis parallelogrami A B D, cujus

(a) *Leçons de Physiq. t. 2. 5. Lecon.*

jus latera sint lineæ A C, A B, quæ potentias aut velocitates repræsentent.

428. Illud semper supponimus, virium A B, A C directiones, quandiu motus durat, easdem semper manere invariatas: Si enim alium angulum efficiant, per aliam etiam alterius parallelogrami diagonalem mobile suum promovebunt.

COROLLARIUM I.

429. Vis igitur composita ex viribus simplicibus, quæ per A B, A D (Fig. 30.), exprimuntur, apte & ipsa per rectam A C exponitur, quæ quidem recta sit illius parallelogrami D A B, quod vires ipsæ, earumque directiones efficiunt, diagonalis. Cum enim idem sit mobile A, vel simplicibus, vel composito motu feratur, illius vires per spatia ab illo confecta designantur, eorumque rationem sequuntur: cum igitur vires simplices per A D, A B designentur, vis ex ipsis composita, per rectam diagonalem A C recte exponitur.

Si autem vires simplices AE, AD (Fig. 28) sint æquales, earum tamen directiones angulum obtusum E A D efficiant, mobile A motu composito rectam A C peragrabit, quæ sit Rhombi diagonalis; cum omnia latera æqualia angulus acutos, aut obtusos comprehendant (*a*).

COROLLARIUM II.

430. Si vires A B, A C (Fig. 27.) sint æquales viriumque directiones angulum rectum efficiant C A B, mobile A motu composito diagonalem A D quadrati A B D C describit. Cum enim vires sint æquales, hoc est, latera A C, A B, quibus potentiæ repræsentantur, anguli deinde sint recti, erit figura A B D quadratum: A D vero illius diagonalis. Corollarium experientia confirmat.

T 2 CO-

(a) *Elem. Geom. n. 96.*

COROLLARIUM III.

431. Si virium AB, AC (Fig. 29.) directiones angulum rectum BAC efficiant, vires autem, seu velocitates potentiarum sint inæquales, mobile quidem A diagonalem AD pe curret, quæ non quadrati, sed rectanguli sub lateribus AB, AC potentias, aut potentiarum velocitates repræsentantibus, sit diagonalis. Cum enim major sit AB, quam AC, mobile A longius versus B, quam versus C promovetur; punctum enim D, diagonalis AD, & rectæ CD, rectæ AB æqualis, longius ab AC, quam ab AB removetur: est enim AB æqualis CD: AC æqualis BD.

COROLLARIUM IV.

432. Universim datis viribus, seu virium AE, AD (Fig. 28), mobile A trahentium, aut impellentium velocitatibus, aut velocitatum proportione, & directionum AE, AD angulo DAE, + semitæ motu composito percurrendæ longitudo AF innotescit. Si enim ad datas AE, AD, velocitatem referentes, ex earum extremitatibus DE, ducantur DF, EF parallelæ, parallelogramum AD FE completur, innotescitque illius diagonalis AF ex angulo opposito A ad F ducta, quæ est compositi motus mensura; eamque rectam AF mobile A viribus AE, AD percurret eodem tempore, quo AE describeret, aut AD, si motibus solummodo simplicibus impelleretur. Si igitur intra minutum ab A ad E, & D seorsim perveniret, eodem etiam minuto hisce viribus concitatum ad F perveniet.

COROLLARIUM V.

433. Motu igitur composito minus spatium conficitur, quam est spatiorum motibus simplicibus percurrendorum summa. In omni siquidem casu possibili parallelogrami ADEF diagonalis AF minor est, quam laterum AD, AE summa; cum enim

sit latus AD lateri, FE æquale (*a*), est AF trianguli AFE latus, duobus simul lateribus AE, FE minus: vires igitur conjunctæ AD, AE minus spatium conficiunt, quam separatæ peragrarent: aliquid igitur virium in earum compositione eliditur, vel sese mutuo vires impediunt; hac tamen lege, ut quo acutiorem angulum HAL virium directiones efformaverint, major sit parallelogrami diagonalis, & longitudo a viribus compositis percursa.

434. Hæc ut plane intelligantur, altius petenda res est. Si vires BA, CA (Fig. 28), ex diametro CB opponantur, sese tantummodo destruunt, in nihilo se juvant, aut conspirant: si ab eadem parte C versus eamdem B mobile A impellunt in nihilo sese destruunt, aut impediunt, immo se penitus adjuvant, nihilque illarum destruitur, cum in eumdem terminum tendant. Conspiratio igitur, & diametralis oppositio virium extrema quædam destructionis, & adjumenti sunt; a conspiratione vero ad diametralem oppositionem innumera sunt adjuvandi, & destruendi media. Quoties enim angulum aliquem virium directiones effecerint, sese aliqua ex parte destruunt, ex parte adjuvant.

Eo se magis adjuvant vires, & minus mutuo impediunt, quo acutiorem angulum efformant, magis enim ad conspirantes vires accedunt; eo autem magis sese impediunt, minusque sese mutuo adjuvant, quo obtusiorem angulum virium directiones effecerint, cum ad diametralem oppositionem magis accedant. Sint v. g. directiones, & vires AH, AL, (Fig. 28.), quæ angulum HAL per quam acutum efficiant; termini igitur HL in quos hujusmodi directiones tenderent, minus inter se distant, cæteris paribus, quam si obtusiorem angulum DAE efficerent: propius igitur ad conspirantes vires accedunt potentiæ AH, AL quam AE, AD; si autem conspirarent essent omnium potentissimæ, mobileque A per spatium duobus simul AD, AE æquale deferrent: ergo quo propius ad potentiores vires accedunt, potentiores & ipsæ sunt.

 435.

(a) *Geometr. n.* 48.

435. Cum directiones A M, AN angulum rectum N A M efficiunt, medium quoddam inter virium conspirationem, & diametralem oppositionem discrimen obtinent; diagonalem proinde A I quadrati AN I M motu composito percurrit. Viribus postea æqualibus, immo iisdem L A, A H, acutum angulum H A L efficientibus promoveatur A; eodemque tempore, quo in priori casu rectam A I confecerat, in secundo diagonalem A T majorem peragrabit: urgeatur denique idem corpus iisdem ac antea, viribus, sed obtusum angulum D A E efficientibus; confectoque parallelogramo A D F E, ductaque diagonali A F, facile constat, iisdemmet, ac antea, viribus, & tempore brevissimam modo rectam A F peragrari, quæ sit diagonalis novi parallelogrami A D F E.

436. Directiones A D, A E (Fig. 28), ad directiones A B, A C ex diametro oppositas magis accedunt, quam A N, A M: directiones autem A H, A L ad unicam directionem A F, seu conspirantes vires propius accedunt, quam A N, A M, A D, A E: vires igitur A H, A L magis sese adjuvant; vires A D, A E se magis impediunt, quam reliquæ: vires A N, A M mediæ quædam inter cæteras consistunt. Quamcumque autem directionem habeant vires, si non conspirent, se ex parte destruunt: eo tamen minus, quo minus ab eadem communi directione A F virium directiones ex utraque parte deflectant.

437. Sint æquales, immo & eædem vires A B, A D; B G, B I, (Fig. 30), quarum primæ mobile A per A C, posteriores mobile idem A, seu æquale B per A H communi trahant motu: angulum rectum B A D primæ, acutum G B I secundæ efficiant. Ab extremis D, B, G, I, rectarum, quibus vires repræsentantur, ad diagonales A C, B H perpendiculares ducantur D E, B F, I L, G M. Dictæ perpendiculares erunt distantiæ, seu spatia, per quæ simplices vires suum quæque mobile a communi semita deturbare conantur. Potentia igitur A D mobile A per spatium D E a diagonali A C deturbat, illudque solummodo per ipsam spatio AE promovet: poten-

potentia A B corpus A spatio B F a communi semita A C avertit, nec illud nisi per spatium A F promovet; prædictæ igitur potentiæ sibi mutuo opponuntur, & se in spatiis, & directionibus E D, FB destruunt; nec nisi viribus A E, A F sese adjuvant: at A E + A F (ut supra jam notavimus) integræ diagonali A C æquantur. In secundo autem casu, cum minores sint perpendiculares I L, G M, minus etiam sibi mutuo vires opponuntur, potioremque sui partem in corpore B per ampliorem diagonalem BH perducendo impendunt. Perpendiculares autem D E, B F, eo magis crescunt, quo obtusiorem angulum vires formaverint.

COROLLARIUM.

438. Quo igitur virium componentium directiones A H, A L (Fig. 28), acutiorem angulum H A L efficiant, velociorem in mobili motum producunt. Mobile enim A eo ipso tempore, quo singulis seorsim viribus spatia A H, A L percurreret, longe majorem diagonalem A T describit; hæc autem eo major est, quo acutiorem angulum vires effecerint; velocius igitur in ea conficienda mobile A progreditur, cæteris quidem paribus (*).

SCHOLION.

439. *Plurima ex supradictis aliqui magni nominis philosophi non probant. Primo enim* Cartesius, *& Cartesia-*

(*) *Clarissime expositam hactenus virium componentium oppositionem & destructionem videre possumus in* Fig. 22. *Duæ vires* A B, A C *ad angulum rectum* B A C *conspirantes resolvuntur in vires partim oppositas, & partim conspirantes*: A B *est diagonalis rectanguli* MO; *sicut ergo vires* AO, AM *componunt vim* AB; *vis* A B *resolvitur in vires proportionales, & eodem modo positas, atque* A M, A O. *Idem dicendum de vi composita* A C: *vires igitur* A C, A B *sunt quatuor vires*, A M, A N, A O, A R: *quoniam igitur* A M, A N *directe opponuntur, sese destruunt; & solæ manent vires* A R, A O, *seu* A D.

tesiani non pauci, licet antiquam de virium æstimandarum ratione opinionem teneant, vires AB, AD *sibi opponi, aut ex parte destrui inficiantur, si earum directiones* AB, AD *angulum rectum* BAD *efficiunt (idem potiori jure si acutus sit angulus, pronuntiabunt). Motus enim, inquiunt, per* AB *ad* DC *parallelam non opponitur motui per* AD *rectæ* DC *perpendicularem: ergo se mutuo non destruunt vires. Prob. ant. Mobile* A, *diagonali* AC *confecta, per eamdem altitudinem* AD *descenderet, & per spatium* AB *eodem tempore promoveretur, per quæ, & descenderet, & promoveretur si solis viribus* AD, AB *seorsim incederet: punctum enim* C, *ad quod mobile* A *pertingit est æqualiter promotum, atque* B; *æqualiter depressum, atque* D, *ob rectarum* AB, DC; AD, BC *parallelismum: at si se destruerent vires, minus promoveretur, & descenderet mobile* A *conjunctis viribus, quam separatis.*

Prædictus discurrendi modus cum antiquo virium calculo conciliari vix poterit. Resp. igitur nego ant., & concessa probatione, nego Conseq. nam si se vires A B, AD (Fig. 30). *non destruerent, mobile* A *non tantum per* AC *duabus simul* AB + AD *minorem, sed per rectam aliam illis æqualem promoveretur: si enim se non impediunt, quid caussæ est, ut spatium brevius conjunctis viribus, quam separatis, conficiant? Da enim utramque potentiam mobile per* AB *impellere, promovebitur* A *conspirantibus viribus per spatium duabus simul* AB, AD *æquale:*

440. *Ex his etiam eorum philosophorum corruit opinio, qui* Leibnitium, *novamque de virium vivarum æstimatione sententiam amplectentes, nullam in prædicto casu, cum scilicet angulum rectum directiones efficiunt, virium destructionem, aut contrarietatem admittunt, eodem, atque* Cartesius, *argumento ducti. Quin etiam ex supposito hoc principio novam de vivarum virium calculo sententiam in hunc modum confirmant. Vires, inquiunt,* AB, CD, *seu* AB, BA (Fig. 30.), *simplices simul sumptæ æquales, immo eædem sunt ac vis* AC, *ex utraque composita; cum virium compositio non sit earum distructio: at spatium* AC, *velocitatis mensura (cum tempora supponantur æqua-*

æqualia, aut eadem, minus est, quam AB, BC; *est tamen quadratum* AC *æquale duobus quadratis* AB, BC: *vires igitur non sunt massa corporis* A *in spatium, seu celeritatem ducta, sed factum ex massa in quadratum spatii, seu celeritatis: Argumentum hoc suo loco enodabimus. Quam illi solutionem Cartesiani adhibeant, ipsi videant* (*).

441. *Licet de duabus tantummodo componentibus, & simplicibus viribus sermo hactenus nobis fuerit, plures tamen, tres, quatuor, innumeræ corpus idem* N (Fig. 31.), *per plures item directiones urgere possunt, corpusque ipsum* N *composito ex omnibus motu eam directionem, & velocitatem habere, quibus se singulis viribus accommodet. v. g. mobile* N *viribus* CN, AN *impulsum semitam* NF *arriperet; idemque esset, ac si sola potentia* BN *urgeretur; accedente autem impulsione* DN, *novam directionem* NG *sequitur, motu ex tribus composito: motus* NG *proportionem virium* BN, DN *sequitur: potentia autem seu motus* NF *sese viribus* AN, CN *accommodat: mobile deinde* N *ad* G *adductum, & nova impulsione* HG *impulsum per* GM, *mediam inter priorem* GI, *& novam* GM *directionem arripit* GL *motu ex pluribus composito. Idem igitur motus in plures non tantum simplices, sed etiam compositos resolvi potest, qui in simpliciores alios resolventur.*

Hactenus non nisi de motibus compositis, qui arreptam semel directionem sequuntur semper, sermonem instituimus. Innumeri alii sunt motus, qui arreptam primo directionem statim mutant, novasque proinde, novis accedentibus caussis, directiones sequuntur, de quibus, cum de viribus centralibus sermo fuerit, pleno calamo tractabitur (**).

PHÆ-

(*) *Vide lectionem de virium mensura, & æstimatione.*

(**) *Resolutio virium partim ex jam dictis, partim ex dicendis infra in pluribus locis præsertim in lectionibus de motu reflexo, & refracto, & de virium æstimatione satis intelligetur.*

PHÆNOMENON I.

442. *Plurima in physicis phænomena passim occurrunt, quæ motuum compositionem caussam habent. Primo enim facile constat, quare a summitate mali prolapsus nauta, navi inflatis velis celerrime acta, in navis tabulatum juxta pedem mali procumbat, non vero versus puppim, licet interea, dum per aerem delabitur nauta, navigii tabulatum, malusque ipse celerrrime progrediatur. Nauta siquidem lapsu suo rectam ad tabulatum, & horizontem perpendicularem non describit, sed motu composito arcum conficit, quo & inferius propria gravitate labitur, & ulterius versus proram, communicata a navigio impulsione promovetur: unde ad mali interea promoti pedes procumbit, & qui lapsum ex littore observaret, descriptum in descensu arcum deprehenderet.*

PHÆNOMENON II.

443. *Eques concitato ad currendum equo insidens, & medio ipso in cursu malum v. g. sursum recta projiciens. recto itinere, & veloci cursu prætergrediens, malum nihilominus deorsum recidentem eadem recipit manu. Malum siquidem sursum projectum duplici defertur motu, primo quidem sursum gravitate paulatim retardando, quoad pondere suo deorsum relabatur; secundo horizontali ab equo communicato, quo fit, ut non in eumdem, e quo projicitur, locum regrediatur, sed ulterius cum equite ipso delatum, versus ipsum, curvo itinere confecto, recidat.*

PHÆNOMENON III.

444. *Vector e lembo, aut curru velociter progrediente in arenam v. g. exiliens, præfixum sibi scopum saltu raro attingit, sed ulterius semper versus eamdem, quo lembus progreditur, partem sese invitus projicit. Saltum enim ut plurimum dirigit suum, nulla motus lembi ratione habita; quo fit, ut lembus motum vectori etiam communicans, illum a præfixa saltus*

meta

meta aberrare cogat. Unde etiam evenit, ut non satis sibi a circumvolventi currus rota imprudens caveat vector.

PHÆNOMENON IV.

445. *Globus ferreus e tormento bellico juxta pedem mali verticaliter erecto sursum projectus in tormenti ipsius cavitatem recideret; licet tormentum una cum navigio celerrime proveheretur. Idem plane evenit, si Terra circa axem suum quotidie circumagitur, & tormentum bellicum in æquatore terrestri constitutum, globum sursum verticaliter explodat: in utroque enim casu globus ascendens a nitrato pulvere impulsus, aut ob proprium pondus relabens, eumdem ac navigium ipsum, vel Terra, translationis motum haberet.*

PHÆNOMENON V.

446. *Ut lembus ab una ad aliam præterlabentis fluminis ripam a nauta remis adducatur, aut vento impellente dirigatur, composito, ut plurimum defertur motu. Nam si ventus, aut remi lembum ab* R *ad oppositam e regione ripam deferant, decurrentis autem aquæ impetus illam versus* T (Fig. 49.) *impellat, motu ex duobus ipse composito per viam obliquam* NO *ad ripam* O *appellit. Quodsi ad ripam* S *e regione positam appellere necesse sit, altius primo per* AM *lembum contra fluminis impetum navita adducit, ut obliquo inde itinere, utrique impulsioni morem gerens ad punctum* S *adducatur. Idem in mari usuvenit, si aquarum fluxus vento aliquantulum opponatur.*

PHÆNOMENON VI.

447. *Lembus etiam* A (Fig. 49.) *composito motu per lineam* AX *medio flumine incedit. Nauta siquidem, remo in puppi defixo, illiusque palmula crebris ictibus modo ad dexteram* Z *in aquam adnitens lembum versus sinistram per lineam* AY *urget: modo palmula ad sinistram aquam impacta, lembum adversus dexteram per semitam* AP *impellit: ut igitur utramque sequatur impulsionem, medio flumine viam arripit.*

PHÆ-

PHÆNOMENON VII.

448. *Globus* OR (Fig. 32.) *eburneus v. g plano* MR *impositus, & acie manus fere expansæ (palma contra globum versa) non per centrum, seu secundum planum* OO, *sed oblique per* RQ *deorsum impulsus, primo quidem per planum* RM *convolvitur; postea vero in* M *v. g. quasi viæ pœnitens, eamque relegens ab* M *versus* R *contra manum impellentem rotando revertitur. Globus motu composito incedit; alio siquidem oblique contra planum* MR *per rectam* RP *impellitur: secundo autem rotatione circa centrum secundum* OR RQ *convolvitur: primæ impulsionis beneficio per* RP *moveretur globus: eam tamen directionem impediente plano* RM, *oblique per idemmet planum, cui insistit, progreditur dictæ impulsioni morem gerens: hujusmodi translationi per* RM *opponitur motus revolutivus globi, qui contrario sensu, ac progressivus exigeret, peragitur: absoluto igitur per planum* RM *progressivo motu, globus in* M *constitutus, & circa centrum convolvi pergens, ad circumvolutionem per planum ab* M *ad* R *determinatur; stans enim in* M *ob magnam resistentiam ex continua per planum rasione ortam circumvolvi non posset; ab* M *autem ad* R *revolvendo accedens, omnem in plano rasionem effugit.*

LECTIO XVII.

De motu refracto.

449. Omnia mobilia motum suum per media corpora aerem, aquam, & alia perficiunt, ab unisque ad alia transeunt; aliamque & aliam in iis densitatem offendunt; ex qua sæpissime fit, ut, priori semita relicta, novam directionem per novum medium aripiant, unde motus refractio exoritur. In omni motus refractione tria potissimum attendenda sunt, medii utriusque superficies, densitas, & mobilis directio ad superficiem, seu directionis inclinatio, & habitudo. Ex majori mediorum densitate, major illorum resistentia provenit; cum eidem mobi-

mobili majorem materiæ quantitatem loco pellendam objiciant.

DEFINITIO.

450. *Superficies refractiva* est X R Z medio utrique communis, & quæ utrumque terminat. Multiplex ea esse potest, plana, curva, convexa &c. sed in re præsenti eadem est de omnibus ratio; parumque refert, sit nec ne prædicta superficies horizonti parallela, obliqua, aut recta. Mobilis A (Fig. 9.) directio, vel semita, vel est ad hujusmodi superficiem perpendicularis, ut A R, vel obliqua, ut C R. Linea C R, aut A R, a mobili ante superficiem refractivam descripta, dicitur radius *incidentiæ*: radius refractus est linea R S, quam in secundo medio mobile describit. Recta vero A R V superficiei X R Z perpendicularis, & per refractionis punctum R ducta, dicitur *axis refractionis*: ad hanc perpendicularem attendimus, cum mobile ad perpendicularem accedere, vel ab illa recedere dicimus.

DEFINITIO.

451. *Angulus incidentiæ* est C R Z (Fig. 9.), quem radius incidentiæ C R, & recta R Z in superficie refractiva, & refractionis ducta plano efficiunt. *Refractionis planum est* X A B C Z ad mediorum superficiem perpendiculare, in quo radius incidentiæ, refractionis axis, & radius inveniuntur. *Angulus refractionis* est S R V, quem perpendicularis R V, & radius refractus R S in secundo medio efficiunt. Corpora dum ab uno ad aliud medium pertranseunt, aliquando, & certis sub legibus refringi, extra dubitationis aleam positum est: quare sequentium propositionum, quas & ratio, & experientia confirmat, quærenda potius est ratio, quam veritas probanda.

PROPOSITIO,
SEU
LEX PRIMA.

452. *Mobile quodcumque* H (Fig. 36.), *ab uno in aliud cujuscumque densitatis, aut raritatis medium* A F G *per directionem* H B *ad superficiem refractivam* A C R *perpendicularem ingrediens, nullam omnino patitur refractionem, sed eamdem rectam* H B *per secundum medium continuat.*

Vel enim horizontalis sit superficies refractiva A C R, & in fluidum A F G mobile H gravitate sua deferatur: vel oblique ad horizontem disponatur fluidum, ut si via obliqua aqua defluat, in eamque perpendiculariter impellatur corpus H, eamdem omnino rectam H B G describit ante, & post fluidi eo in spatio affusionem, ut periculo facto deprehendit *Nollet* (*a*), globum sæpe ex aere in vas modo aqua plenum, vacuum modo libere demittendo. Id etiam ratio confirmat: globus enim H in fluidum A N F per lineam perpendicularem H G decidens, aquam primum puncto B in linea directionis posito attingit, neque ab ea deturbatur; post primum ad aquam appulsum, eandem hinc inde ex D E resistentiam offendit; ob figuræ enim regularitatem æqualiter punctis E, & D obsistit aqua; æqualiter enim utrumque movetur, æqualiter utrumque & eamdem aquam propellit: eademque est de aliis punctis, hinc inde circa directionis lineam positis ratio, ut ipsa etiam demonstrat figura; nulla igitur est caussa ad arreptam semel viam mutandam. Quod de globis exempli caussa diximus, de omnibus aliis figuræ cujuscumque corporibus dictum habe; dummodo ex illius irregularitate non proveniat, ut majorem ex una, quam ex alia parte resistentiam in medio offendant, ut statim explicabimus. Aqua igitur A G mobilis H directionem immutare non poterit; mobilis tamen velocitatem pro majori densitate sua retardabit, eo quem supra diximus modo.

PRO-

(a) *Leçons de Physiq. tom.* 1.

PROPOSITIO.
ET
LEX SECUNDA.

453. *Mobile quodcumque (lucem excipio) a rariori medio indensus* A F G (Fig. 36.), *per viam obliquam* Q N *incidens, in puncto attactus* N *priorem semitam* N G *deserit aliamque* N F *a perpendiculari* N L *remotiorem describit; seu a perpendiculari recedit.*

Hanc etiam regulam quotidiana demonstrat experientia; eamque acuratissimis observationibus confirmavit *Nollet* (*a*). Hæc stabilitæ legis ratio a pluribus effertur (*b*). Mobile T, oblique ad refractivam superficiem A C R descendens, duplici fertur motu, cum parallelogrami Q O N P diagonalem Q N describat; alio quidem ad superficiem parallelo per Q O parallelogrami latus ad superficiem R P parallelum designato; altero autem ad superficiem perpendiculari, quem latus Q P repræsentat. Densius medium N L perpendiculari motui resistit, non autem parallelo Q O; cum directio parallela parallelæ superficiei non opponatur: mobile igitur T in punctum attactus N allatum perpendicularis motus partem amittit (retento parallelo Q O) ob resistentis fluidi inertiam: at si uterque motus conservaretur, mobile T æqualis, & similis parallelogrami N G L diagonalem N G percurreret: cum igitur vires perpendiculares Q P aut N L ex parte destruantur, mobile T ad aliud in densiori medio punctum V appellet, ita ut parallelum motum V Z æqualem H O, aut O Q retineat, perpendicularis autem N L partem Z L amittat: sed ad punctum V perveniri non potest, nisi per novam directionem N V a perpendiculari NL remotiorem, ut ex se patet: ergo &c.

Ratio allata Geometriam potius, quam Physicam sapit: Probatur secundo. Mobile T oblique per directionem Q Y in densioris medii superficiem impin-

(a) *loco cit.*
(b) *Cartesio, Regnault. t. 1. Entretien. 8.*

pingens, medium ipsum prius attingit puncto N, quam anteriori puncto Y, in mobilis directiones S Y assumpto; adeo ut in aere adhuc moveatur punctum Y, totaque mobilis superior medietas YMS, cum punctum N, & inferior medietas YNS hæret jam aliquantulum in puncto N, majoremque illic resistentiam, offendit: hinc igitur est, quod globus ob movendi difficultatem, & majorem resistentiam in puncto N quasi detentus, puncto N difficulter cedenti adnitens, & ab N ad Y veluti prolabens, superius aliquantulum motum suum dirigit, centrumque mobilis T, curva lineola TX descripta, novam directionem XV incipit describere a perpendiculari Y L, a priori semita YG, & a puncto attactus N, ubi inæqualiter cæpit detineri, sese removendo.

COROLLARIUM.

454. Eo major, cæteris paribus, est refractio, quo minor est angulus incidentiæ QNP (Fig.36.), seu quo major fuerit incidentis corporis obliquitas. Nam si ex I v. g. mobile ad Y impelleretur, minores essent vires, & motus perpendicularis IP, quam QP, parallelo manente eodem: facilius igitur motui perpendiculari in puncto N resisteret densius medium ANL, mobileque longius a perpendiculari deflecteretur, quam si ex Q descenderet. Uno verbo: si mobile per ON descendat, sola, & maxima quidem vi motrice perpendiculari contra superficiem magis urgetur: Si secundum directionem PN impellatur, sola vi parallela deferetur, & in secundum medium non ingreditur; quo autem mobilis directio a perpendiculari ON magis ad directionem PN deflectat, & accedat; major in illo erit vis motrix parallela, minor perpendicularis; eo igitur major erit aquæ resistentia, quo mobilis directio, seu radius incidentiæ magis a perpendiculari ON recedat, seu quo angulus incidentiæ minor fuerit.

455. Oppones. Corpus T (Fig. 36), in fluidum AL ingressum, eamdem omnino resistentiam patitur, vel deorsum per lineam perpendicularem NL descendat, vel horizontaliter promoveatur: tantumdem

dem igitur de motu horizontali, quantum de perpendiculari amittit; quinimo facilius deorsum descenderet a proprio delatum pondere: nulla igitur est caussa, quæ mobile per directionem I V a perpendiculari remotiorem propellat. Hoc argumentum primam regulæ rationem parum, secundam nihil infringit. Respond. novam mobilis directionem a primo corporis in fluidum densius ingressu, & attactu in puncto N dependere, in eo autem fluidum motui deorsum, non vero horizontali resistit, ut supra diximus. Ingressum in aquam mobile arreptam semel in puncto N directionem tenet. Quodsi imersum in aquam mobile æqualem versus utramque partem resistentiam patitur, inde motus quidem retardatio, sed arreptæ directionis mutatio non sequitur.

PROPOSITIO,

SEU

LEX TERTIA.

456. *Corpus quodcumque (Lucem excipio) a medio densiori, aqua v. g., in rarius, aerem v. g. obliqua egrediens, ad perpendicularem accedendo refringitur in rariori medio.*

Sit. v. g. Corpus T (Fig. 36.), quod ex aquæ puncto F per N ad aerem egrediatur, relicta in N priori semita N I ad perpendicularem N O propius accedet per N Q. Regulam experientia, & ratio confirmat. Mobile enim in N a densiori medio egrediens, se se prius ab illo expedit secundum partem suam Y M S, dum pars N R, aquæ adhuc immersa majorem ad motum resistentiam patitur; ob minorem igitur in parte Y M S resistentiam, liberioremque motum, ab N centrum T, totumque mobile resilit, parvuloque arcu X T descripto, novæ directionis N Q elementum describere incipit, eamque naturali inertia deinceps servat.

457. In traditis hactenus regulis nullam in mobilibus gravitatem supponimus, vel parum ad ipsam attendimus; sed magno adeo impetu corpora ipsa delata volumus, ut impressum hunc motum, & in-

 sitas

sitas vires gravitas ipsa non perturbet. Quodsi tanta non sit corporis velocitas, ut sensibilem aliquam a gravitate in motu suo varietatem patiatur, interturbabitur aliquantulum obliqua corporum semita, quam hactenus supposuimus rectam, & mobile ipsum ad terminum depressiorem aliquantulum appellet, quam esset is, ad quem, nulla urgente gravitate, pertingeret; quod in praxi in obliqua corporum gravium ad aquam v. g. projectione attendendum est.

PROPOSITIO,
SEU
LEX QUARTA.

458 *Mobilis refractio fit semper in plano ad superficiem refractivam perpendiculari; ducto v. g. per incidentiæ radium* QN *&* *punctum refractionis* N *plano* HPLQ, *in eo etiam plano jacebit refractionis radius* NV, *neque mobile ab eo deflectet plano.*

Præter quotidianam experientiam ratione etiam firmatur regula. Mobile enim T in plano HP motum, in N (Fig. 36) eamdem a densiori medio ex utraque parte plani resistentiam patitur; nulla igitur est ratio, ut ad unum latus præ alio divertat; sed recta semper per idem planum promovebitur. 2. vis QH corpus T per planum directione ad superficiem AP parallela promovens, nullam a medio resistentiam patitur: hanc igitur directionem in eodem plano ob inertiam suam servat mobile, ab eoque plano non divertit. 3. Uno verbo: corpus T viribus, motuque composito, per planum HP progreditur, antequam in densius fluidum ingrediatur; sed nulla est caussa, quæ illud ab eo plano deturbet, illiusque directionem novarum virium impressione destruat.

COROLLARIUM.

459. Ex dictis constat, piscem v. g. intra aquam in G commorantem plumbeo globo, aut sagitta ex Q attingi non posse, si piscator in Q existens, globum, aut sagittam directe in piscem G per lineam

GQ

GQ emittat, sagitta enim non ad G, sed ad V pertinget; gravitas quidem sagittæ, aut plumbei globi eum deorsum urgendo, errorem aliquantulum corriget, non penitus tollet. Sed in hoc casu lucis etiam refractionis habenda est ratio, cujus beneficio alio intra aquam loco piscis, alio illius imago apparet, ut suo loco explicabitur.

LECTIO XVIII.

De corporum porositate, & compressione; necnon de vacuolis disseminatis.

DEFINITIO.

460. Pori sunt interspersæ inter corporum partes cavitates, seu cavernulæ, propria corporis, ad quod spectant, materia pene vacuæ. Aliqui sunt sensibiles & nudis etiam occulis, ut in arborum v. g. suberis cortice, deprehenduntur; alii autem, maxima eorum pars, sunt insensibiles, licet ratione, calculo, & experimentis dignoscantur. Corporum poros omni materia vacuos esse, non pronuntiamus: sensibiles aer, aut fluidum aliud sensibile complet: insensibiles autem, quales in auro statim esse probabimus, vel subtili materia replentur; vel omni materia sunt vacui, pro varia philosophorum sententia, de qua re postea.

OBSERVATIO.

461. *Si aurum in spiritu salis marini infundas, aurum dissolvitur. Quinimo aqua regia ex ejusdem salis marini, & nitri spiritibus confecta, & auro infusa illum in liquorem redigit. Argentum etiam vivum, si aurum attingat, per totam ejus superficiem diffunditur, & intimos etiam auri sinus penetrat, in iisque imbibitur; & ab illo postea intensi caloris op: per exhalationem extrahitur* (a). *Sic etiam auri, argenti, stamni frusta mercurio infusa, & commixta mollescunt, & in*

V 2

(a) *Vide P. Schottum Magiæ p. 1. l. 4. pag. 384.*

& in blandam massam, Amalgamat, *dictam conformantur*.

OBSERVATIO.

462. *Si argenti frusta in tubo ex metallo quocumque confecto, & hermetice clauso includas, & lapidem quemdam Bononiensem recenter calcinatum tubo aliquantulum admoveas, lapidis spiritus metallicum vasculum introgressi argento aureum colorem tribuunt* (a). *Mercurius Cupreo tubo hermetice clauso inclusus, calefacto ad ignem tubo in exhalationes abit, & vacuum tubum relinquit. Sal ex calce viva, aceto destillato, nitro, & sale marino, & sulphure communi secum permixtis, & in liquorem redactis expressus, ferrum facillime penetrat, in illo imbibitur, & quasi per clibanum ex una ad aliam partem pertransit* (b).

PROPOSITIO LXVIII.

463. *Omnia corpora sensibilia innumeris fere porulis sunt pertusa.*

Prob. 1. Ex præjactis observationibus: neque enim Mercurius aurum posset penetrare, nisi per ejus poros pertransiret; cum partes auri solidæ, & cujuscumque alterius corporis sint impenetrabiles. Idem dictum habe de spiritibus, & liquoribus reliquis, quorum beneficio, vi, & actionibus corpora penetrantur, & dissolvuntur. Quin immo ipsisetiam oculis microscopio armatis frequentes adeo, & confertos in auro poros detegimus, ut sensuum judicio majus in auro spatium pori, quam propria auri materia, occupent. Est autem aurum corpus omnium gravissimum, & magis, quam cætera, compactum, & densum: reliqua igitur corpora ampliores multo, seu numero copiosiores habent poros.

464. Ut enim in loco explicabimus, omnia corpora sunt gravia, eorumque gravitas est densitati proportionalis; adeo, ut sub eodem volumine illud corpus majorem habeat gravitatem, quod plus materiæ

(a) *Mem. Acad.* 1709. *p.* 142.
(b) *Mem. Acad.* 1713. *p.* 308.

teriæ propriæ continet, & majorem habet densitatem: quidquid autem spatii in corporibus a propria corporum materia non occupatur, porosum est: Cum igitur omnia corpora sint auro minus gravia, sunt etiam minus densa, ac proinde rariora, & pluribus, amplioribusve porulis prædita. Porro *Newton* (a), plurefque alii philosophi æquale in auro vacuum, & plenum spatium esse conjiciunt: hinc autem in immensum excrescit pororum numerus, seu vacui capacitas relate ad materiam in aere, qui 15200 vicibus auro rarior, & levior est. Sed hæc fusius alibi prosequemur.

465. 2. Nullum est corpus sensibile, quod ardenti igni, aut Soli expositum non calefiat, accendatur, aut dissolvatur aliquando: quodcumque etiam corpus, aurum v. g. in bracteolas divisum, lucem transmittit, ut in loco annotabimus: fieri autem ista non possunt, quin calor, & lucis materia corpora ipsa pervadat, & intime penetret: cum autem lux, & calor sint substantiæ corporeæ, certo motu agitatæ, ut postea probabitur; ac proinde solidas corporum, auri v. g. partes penetrare nequeant, ejus tantum poros ingredi possunt, motuque suo interpositos parietes, quasi cunei, aut arietes concutere, subruere, & in liquorem redigere, ut latius infra explicabimus. Porro minutiores corporum poros minutissima lucis, calorisque corpuscula pervadunt, nisi solidis particulis occlusos offendant.

466. Luculentissime etiam probatur propositio ex perenni omnium corporum transpiratione: subtiliores enim corporum particulæ ex reconditioribus ipsorum corporum sinubus avulsæ perenni cursu ad ipsorum superficiem transmeant, & in aera dissipantur, ut ex odoribus, milleque aliis qualitatibus demonstrabitur, & suis in locis fusius explicabimus. Unde corpora omnia velut retia quædam, innumeris subtilissimisque foraminibus sunt perforata. Illud admiratione dignum, & extra dubium est, utpote accuratissimis 30 annorum observationibus a *Sanctorio*, nobili medico Italo, & *D. Dodart*, deprehensum

V 3 (a),

(a) *Opt. l. 2. part. 3. p. 8.*

(a), ex 8 libris, quas refectionibus quotidianis ad sese alendum homines insumant, 5 per insensibilem transpirationem humani corporis porulis factam deperdi (*).

467. Ex hac autem perenni spirituum a corporibus transpiratione, virium immutatio, membrorumque debilitas, & lassitudo enascitur; continua enim substantiæ amissione, nisi identidem nova ciborum digestione substituatur, sensim flaccescimus: eoque majorem debilitatem experimur, quo abundantius expiramus, & parcius amissas vires reficimus, ut æstate frequentius accidit. Si quis igitur omnem e suo corpore spirituum transpirationem occluderet, nullo, ut vitam aleret, cibo opus haberet: iisdem enim semper viribus uteretur. Ex dictis illud etiam colligitur, ex frequentiori, & copiosiori ciborum sumptione minime inferri posse, majus in carne, viribus, aut adipe augmentum, immo id frequenter accidit, ut qui modico utitur cibo melius nutriatur; vel enim ob minorem pororum amplitudinem, aut numerum, longe minorem spirituum copiam perdit, vel moderatior in ejus corpore calor ciborum digestionem segnius perficit, cibosque ipsos melius digestos suis in locis distribuit.

3. Ex ipsa etiam corporum, vel durissimorum, compressione propositionis veritas elicitur. In planum enim quodcumque, sebo vel leviter illitum, globus, etiam durissimus, demittatur; peracto ictu circulus quidam sebo obductus circa contactus punctum in globo adnotabitur, indubio argumento, quod globus in ictu sese complanavit, ut secundum sensibilem suæ superficiei partem plano congrueret.

Hujusmodi pori ex ipsa etiam structura corporum, & particularum dispositione derivantur: primordiæ enim compositorum naturalium particulæ multiplici figurarum varietate præditæ, nequeunt ita inter se ordi-

---

(a) *In medicina statica.*

(*) *Minime tamen credendum in singulis hominibus, ætatibus, temperamentis proportionem inter transpirationem, & residuum alimentorum esse semper exacte, ut 5 ad 3.*

ordinari, & adaptari, quin plurimos intercludant poros; nisi enim cubica, pentagona, duodecaedra, aut icosaedra sint primigenia rerum corpuscula, corpus continuum, & cavitatibus non intercisum constituere non possent, ut ex Geometria facile constat.

Unde inferes, primordia tantum corporum elementa, & corporum quasi semina, durissima, maxime compacta, & minima nullos habere poros: reliqua autem omnia ex iis elementis compacta, esse velut clybanum, seu rete quoddam naturale, vel induratum arenæ cumulum, quem liquorem passim mediis cavitatibus interfluunt.

PROPOSITIO LXIX.

468. *Omne discrimen in corporum porositate ex eorum numero, magnitudine, seu capacitate, & figura enascitur.*

In diversæ scilicet speciei corporibus, quorum varia est densitas, gravitas, & proprietates reliquæ, varia est etiam massæ, seu materiæ quantitas, & particularum figura, textura, & dispositio; in ejusdem etiam speciei corporibus multiplex est pororum ordo, & figura, ut supra adnotavimus. Probatur propositio ratione, & experimentis. 1. Diversorum corporum elementa, seu primigeniæ particulæ sunt inter se figura, dispositione, ordine, & textura diversæ: diversas igitur cavitates intercludere debent. Ejusdem etiam corporis varium esse pororum ordinem necesse est; primigeniæ enim, & minutissimæ particulæ sibi invicem adhærentes, minutissimos tantum poros intercludunt; partes autem majusculæ, quarum singulæ ex pluribus primigeniis constant, sibi mutuo appositæ alium, & capaciorem pororum ordinem efficiunt: & sic de aliis.

2. Spiritus nitri argentum penetrat, & dissolvit, auro tamen parcit: e contra autem spiritus salis marini aurum, non vero argentum, penetrat, & in liquorem reducit, argentum autem non dissolvit; at aqua fortis spiritu nitri abundans, argentum in liquorem convertit, auro parcens. Marmor, aquæ

communi, & pluribus aliis liquoribus impenetrabile, affusum vini, vel therebinthinæ spiritum imbibit, ab illisque penetratur.

Inde autem arrepta occasione, pluribusque factis experimentis, varios, mutuatosque colores albo marmori spirituum ope, qui prædictis coloribus sunt imbuti, eleganter inserere, atque imbuere edocemur, adeo ut abrasa deinceps marmora, & varie elaborata, insertum colorem, quasi esset a natura inditus, non amittant.

469. Ex his, & aliis, quæ brevitatis gratia omitto, evidenter colligitur, primo quidem omnia corpora pluribus poris constare: 2. diversam in diversis corporibus esse eorum figuram, magnitudinem, numerum. Potest equidem corpus minorem, quam aliud, densitatem, & gravitatem habere; quin amplioribus, immo neque paribus constet poris; dummodo eorum numerus capacitatem compenset, & superet. Ex majori argenti præ auro levitate, aut raritate non bene infertur, ampliores in argento, quam in auro inveniri poros. Figurarum in poris multiplicitas ex dictis etiam infertur: si enim magnitudine tantum, & numero intersperſi in auro, & argento pori inter se differrent, quicumque spiritus angustiores auri v. g. poros pervaderet, ampliores argenti ingrederetur: hoc autem est aperte falsum, ut diximus: ergo &c.

PHÆNOMENON I.

470. *Non injucundum erit sequentia proponere, & explicare, quæ suum hic locum sibi vindicant. Si liquores aliquos secum immixtos in vase disponas, sæpe evenit, ut per vasis poros unius liquoris particulæ pertranseant, alterius partibus non admissis. Vinum aqua dilutum in vas ex hædera confectum infunde: aquæ particulæ sese paulatim a vini partibus liberantes, vasis poros ingressæ sensim dilabuntur, & purum in vase relinquunt vinum. Si igitur vinum aqua commixtum esse diffidas, fiat periculum, exposita modo ratione, & si pluribus horis vel solido die elapsis, nulla per vasis fundum, aut parietes destilletur aqua, vini puri-*

puritatem conclude (*a*). *Unde inferes neque vinum ab aqua in aquam, neque aquam in vinum a vino transmutari, ut periculo facto didicit* R. P. Maignan, *qui* 8 *vini puri libras* (2 Canadas) *a* 4 *aquæ libris, quibus vinum immiscuerat, post decimum diem separavit : quo in experimento illud observatione dignum, quod, conversa in glaciem aqua, & inverso vase, per minutas in glacie cavitates, & poros vinum sensim descendere videbatur. Aquæ igitur particulæ hederæ poris ob peculiarem figuram, aut exilitatem aut utramque simul sese accomodant, non item vini particulæ.*

PHÆNOMENON II.

471. *Si vas sphæricum, & cavum ex ære, aut metallo confectum, aqua plenum, & eodem ære perfecte obturatum, malleo validissime contundatur, ita ut vas rotundum in ellipticum compressione mutetur ; aqua sensim per medium metallum exsudat, & exteriorem ejus superficiem guttis coopertam observamus. Ex hujusmodi experimento ab Academia* del Cimento *primum observato & postea sæpius repetito* (*b*) *plurima inferuntur, de quibus alibi : quod ad rem præsentem attinet, adnotare sufficiat, aqueas particulas ob mutatam, & iminutam vasis capacitatem* (*eadem enim manente corporis superficie, maior est sphæricæ, quam cujuscumque alterius figuræ capacitas*) (*c*) *cum ad minorem locum redigi nequeant, per medios metalli poros exsudantes, in guttas sensibiles in vasis superficie coalescere.*

PHÆNOMENON III.

472. *Portæ, fenestræ, domorum contignationes, præcipue si ex materia recens ab arboribus secta, nec satis exsiccata construantur, magnos identidem, stationum præcipue, & temporum a pluvia in serenitatem muta-*

(a) *Porta apud Regnault. t.* 1. *p.* 49.
(b) *Vide Nevvton. opt. l.* 2. *p.* 3. *prop.* 8.
(c) *Geom. n.* 179.

mutationibus stridores edunt ; inflantur modo pluvioso tempore, contrahuntur postea, aeris serenitate succedente ; aliquando etiam præ siccitate curvantur, nec deinceps satis sibi invicem tabulæ cohærent : quæ quidem omnia ex eo proveniunt, quod humida in aere natantia corpuscula patentes ligni, & tabularum poros ingressa lignum distendant, & inflent ; tabulæ proinde in majorem molem excrescentes, hinc inde dilatantur ; superpositum tectum attollunt ; exsiccato autem aere contentæ in ligni poris humidæ particulæ sensim avolant, contractæque tabulæ rimulas aperiunt, nec satis jam sibi cohærent ; præcipue si tabulatum, vel laquearia ex diversi generis materia efformentur ; sæpissime enim fit, ut alia aliis porosior materia externa humiditate ultra modum infletur, dum aliæ sibi affixæ, vel agglutinatæ tabulæ, eadem servata mensura, non satis jam aliis congruant : hinc autem diversæ oriuntur in contignationibus deformitates : illac enim majori extensione incurvatur ; alibi in rimulas dehiscit, & sexcenta alia. Hinc recens materia secta ad domorum contignationes, & tabulata non satis apta est, sed expectari debet quoad exsiccatis lignis, occlusisque ex parte saltem porulis, minorem humiditati aditum præbeant.

PHÆNOMENON IV.

473. *Artifices, ut molas ex lapidicina, laboris, & temporis compendio excidant, in vivo lapide cylindrum excavant, seu abscindunt, cujus diameter molæ diametrum æquet, ductis deinde circa cylindrum lineis sibi, & ad cylindri basim parallelis, & eo inter se spatio dissitis, quantum ad molarum altitudinem opus sit, foramina in parallelis lineis excavant, in iisque cuneos ex tenero quidem, sed exsiccato ligno magnis ictibus introducunt, & aqua postmodum aspergunt : inde autem fit, ut cunei aquæ aspersione, & in ligni poros ingressu sensim dilatentur, & inflentur : cum autem dilatari ob impositum molæ pondus, quo sunt maxime constricti, satis non possint, superpositam molam ab inferioribus avellunt, & ab invicem attollendo separant, nulloque negotio durissimus lapis modicæ aquæ in debiles cuneos aspersione in molas scinditur.*

PHÆ-

PHÆNOMENON V.

474. *Liquore quodam transparenti, & nullo colore prædito, qui ex aceto distillato, &* ex hytrargyro *conficitur, supra albam papyrum verba aliqua ad arbitrium scribantur: chartam hoc modo scriptam, & exsicatam, in qua proinde nullum litterulæ, aut scriptionis indicium notatur, inter ultima libri alicujus folia interpone; primum autem hujusce voluminis folium liquore alio, claro item, transparenti, & colore destituto, ex calce viva,* auripigmento, *& aqua communi confecto, spongiæ ope madescat, clausoque parumper volumine, & elapsis saltem 4 temporis minutis, interpositam chartam revise, & extrahe; quidquid in ea claro liquore descripseras, nigro modo colore, velut attramento descriptum offendes, nullo ne vestigio quidem in aliis libri paginis hujusce scriptionis reperto.*

Halitus, & subtilissimi spiritus ex liquore supra primum libri folium affuso per omnia voluminis folia penetrantes ad chartam, & characteres in ea descriptos perveniunt: cum liquoris particulis, quo litterulæ sunt efformatæ, commiscentur, & commixti eam efficiunt superficiem, & particularum texturam, ex qua niger resultet color, ut latius explicabitur, cum de coloribus sermo sit. Hoc modo juxta Physicæ leges attramentum Sympathicum *vulgo dictum explicatur.*

De Vacuolis disseminatis, & corporum compressione.

475. Innumeros, & subtilissimos in corporibus porulos propria ipsorum corporum materia vacuos hactenus demonstravimus. Id modo investigandum superest, sint necne hujusmodi cavitates, vel ex iis saltem aliquæ, omni materia, etiam subtilissima vacuæ? *La libertê requise pour les mouvemens semble l'exiger* (vacua nimirum); *mais s'ils existent dans la nature, ils ne sont point susceptibles d'aucune preuve d'experience* inquit *Nollet* (*a*). Per vacua igitur disseminata nil aliud intelligimus, quam subtilissimos

(a) *T. 1. Leçons de Physq. p. 81.*

mos in corporibus poros omni materia vacuos. Eorum exiſtentiam admittunt, & propugnant ex antiquis *Leucippus*, *Democritus*, *Epicurus*, *Lucretius*, & alii; ex recentioribus *Gaſſendus* cum Atomiſtis; *Nevvton* cùm diſcipulis, præter Ecleticos quamplures nulli doctrinæ addictos, ut *Nollet*, & alii: negant ex adverſo Peripatetici omnes, paucis, iiſque recentioribus, exceptis, *Des-Cartes* cum Carteſianis fere omnibus. Hoc ſane philoſophorum diſſidium ex iis eſt, quæ, cum experimentis, aut demonſtrationibus ſolvi, aut confici non poſſint, numquam dirimentur.

PROPOSITIO LXX.

476. *Veroſimillimum eſt, plurima, & diverſa in corporibus diſſeminata vacuola exiſtere.*

Probatur 1. Vacuolis non admiſſis, omnia corpora ſub æqualibus voluminibus eſſent æque gravia: æqualem enim haberent propriam vel alienam maſſam, & denſitatem: eſt autem gravitas in ratione denſitatum, ut ſuo loco dicetur. At, inquies, dubium primo eſt, ſitne omnis materia gravis: fateor: id tamen communiter ab omnibus ſtatuitur, eſtque generale quaſi effatum, ſi excipias ignem elementarem, qui juxta plurimorum ſententiam nullam habet gravitatem. 2. repones. Materia, ſeu corpora, non eamdem ubique, aut omnia habent gravitatem; ſed alia aliis ſunt leviora: fluida igitur materia corporum poros perfectiſſime complens, diverſam in diverſis corporibus gravitatem efficit. At repono, niſi ſubtilem Carteſianam materiam pro cauſſa gravitatis ſtatuas, contra ea, quæ infra demonſtrabimus; omnia corpora tam ſolida, quam fluida, gravitatem habent denſitati, & maſſæ proportionalem; ſiautem nulla ſunt vacuola, eadem in corporibus univerſis eſt materiæ denſitas: eadem igitur erit gravitas. Hoc argumentum plurima poſtea diſcutienda involvit; nec me etiam latet, qua ratione illud a contrariis enervetur (*).

477.

(*) *Si nimirum dicatur, materiam ſubtilem eſſe cauſ-*

477. Probatur. 2. Si nulla sunt vacuola, nullus esse potest motus. Prob: corpus in medio aliquo v. g. in aere sese movens, anteriorem aerem loco pellit; aer loco pulsus alium immediatum moveret; hic autem subsequentem per eamdem mobilis directionem impelleret: ut igitur mobile, homo v. gr. progrediatur, immensam fere aeris columnam ante se defferre necesse est: maximam igitur resistentiam offendet, quam propria virtute superare non poterit; ergo non movebitur. At, inquies, anterior aer hominem immediate contingens, eo progrediente, ob sequentis aeris resistentiam, circulatione quadam facta ad progredientis terga dilabitur. Bene est: supponit tamen hujusmodi responsio, hominem jam moveri, & motum incepisse, quod impossibile esse contendo; quod sic conficio, argumentum instaurando: corpus continuum (aer, aut aqua) fere immensum, & mobilis semitam, & directionem occupans, quod loco pelli opus sit, ut mobilis translationem non impediat, viribus inertiæ mobili eodem tempore totum resistit, si aliquæ ejus partes comprimi non possint seorsim ab aliis; at ita se habet aer si non admittantur vacuola disseminata: insuperabilem igitur resistentiam mobili opponit.

Repones: imediatum quidem aerem comprimi: at 1. argumentum instauro in fluido quocumque compressionis incapaci, ut aqua, in qua pisces moventur, quin ea comprimatur. Urgeo etiam 2. Anterior aer ad mobilis terga movetur ob insuperabilem ulterioris a fronte aeris resistentiam; da enim vel nullum, vel exiguum tantummodo a fronte aerem loco pellendum superesse: nulla sane in aere esset circulatio: modo sic: omnis, quam aer retrocedens offendit, resistentia progredienti mobili opponi-

---

caussam gravitatis; vel non omnem materiam fluidam hujus universi esse gravem.

Aliis etiam terminis ita argui potest: Si nulla sunt vacuola; materia, seu media per quæ movemur, sunt æque densa, æqualem igitur ubique resistentiam offendemus v. g. in aere, aqua, mercurio &c. cum omnis materia inertia sua resistat.

ponitur directe, & simul; cum de medio loquamur compressionis incapaci: ergo ne latum unguem promovebitur mobile.

Etenim fluidum quodcumque corpus, v. g. materia subtilis, aut aura ætherea, nisi desseminatis vacuolis sit distinctum, compactius multo, & densius est, quam aurum v. gr. in minutissimum pulverem comminutum; cum omnia etiam interstitia sint perfecte plena; hoc insuper medium comprimi nullatenus poterit (suppono esse homogeneum): compressio enim est particularum aliquantulum a se mediis porulis dissitarum ad se invicem accessus; quæ proinde in medio perfecte pleno, nullisque porulis non plenis distincto, locum habere non potest; hujusmodi igitur medium perfecte continuum, pressionis incapax, quasi corpus unum, solidum, impenetrabile, durum simul resisteret. Quod si dicas cum aliquibus Peripateticis, corpus perfecte plenum comprimi posse eadem materia retenta, & ad minorem locum redacta, ita ut palmus auri cubicus, licet esset perfecte solidus, & plenus ad semipalmum per ubicationis tantum, seu loci immutationem reducatur; rem proferes, quem capiet nemo.

Vacuolis tamen positis, recte omnia procedunt: proximus anterior aer pororum constrictione comprimitur; cum ex una parte a mobili, ab alia vero ab aere ulteriori urgeatur, aut impediatur: compressus, & sese versus omnes partes extendi adnitens, retrorsum, ubi minor est aeris resistentia ob majorem eo loco dilatationem, minoremque densitatem, & compressionem, sese exerit, & extendit, secundum elasticitatis leges alibi traditas.

478. Probatur 3. Juxta communissimam hodie sententiam corporum fluiditas in actuali insensibilium particularum perturbato motu, vel saltem divisione consistit, adeo ut corpus perfecte fluidum illud sit, cujus minimæ particulæ vel jugi & perturbato motu moventur, vel a se invicem sint divisæ: deinde ut liberrimus hisce particulis motus afferatur, sphæricitatem quamdam illis attribuunt, ne angulis, & asperitatibus sibi invicem commissis detineantur, & motum sistant: modo sic: Hujusmodi particulæ

sphæ-

sphæricæ, vel rotunditate aliqua, licet imperfecta, donatæ, ita se contingunt, ut spatium semper intercludant, nec mutuo sibi congruant, ut lippis, atque tonsoribus notum est ex Geometria (a): ergo intercepta hæc spatiola vacua sunt: si enim subtiliori alio fluido plena esse contendas: recte quidem, si de liquidis imperfectis, aere v. g & majoribus cavitatibus sermo sit; minime autem, si de perfecte fluido, vel de subtiliori, quod in rebus existat, cujus proinde interspersa foramina ab alio repleri nequeant, loquamur; in quo argumentum semper instauratur (*).

479. Neque reponas cum Cartesianis v. g. *P. Regnault* (b), insensibiles fluidi particulas tenuissimas continuo motu, & trituratione semper comminui, minutissimumque ex iis pulverem abradi, quo minima hæc spatiola exactissime implentur. Nam in minutissimo hoc pulvere, qui fluidum corpus efficit, immo fluidissimum, nempe materiam, & primum *Cartesii* elementum, idem urgetur argumentum (**).

480. Probatur 4. Rejectis vacuolis ægre admodum corporum compressionem, & dilatationem, ut supra innuimus, & latius infra explicabimus, intelligitur; iis autem admissis, nullo negotio hæc omnia explicantur. Tandem propositionem uno, vel altero experimento aliqui confirmant. In aquam in vase

---

(a) *Elem. Geom. n.* 73.

(b) *Entret. de Physiq. t.* 1. *Entret.* 4.

(*) *Aliis terminis: particulæ elementares illius fluidi, sicut etiam aliorum corporum, ob figurarum varietatem, & rationem, non ita sibi congruunt, ut nullum spatium intermedium relinquant, necesse enim esset, eorum figuram esse semper cubicam, aut aliam ex 5 regularibus, quæ spatium continuum implent; & præterea secundum correspondentes facies semper sese tangere: utrumque autem sine fundamento affirmabitur: cum infinitis modis se possint tangere, spatia intermedia relinquendo, improbabile videtur, unicum illum contactum semper affectare, quo vitarentur vacua.*

(**) *Continua illa materiæ subtilis trituratio, rasura, & cominutio puram hypothesim sapit.*

vase contentam, & ad certam, & notatam altitudinem pertingentem infundatur certa salis communis quantitas, quæ ab aqua dissolvatur; aqua ad majorem altitudinem non ascendit: ascendet autem, si ejusdem salis aliquid ulterius infundatur: at si in aquam prædicto modo sale communi saturatam, alterius speciei salem infundas, dissolvetur, quin ad majorem molem aqua assurgat; assurget tamen, si secundi hujusce salis aliquid affundas, postquam ab aqua jam non dissolvitur; ita de aliis: modo sic: salis communis particulæ in vacuos aquæ porulos ingressæ, apparentem ejus magnitudinem non augent: quamprimum autem certæ figuræ poros hujusmodi particulis proportionatæ adimpleverint, non amplius dissolvitur, sed fundum petens, aquam altius attollunt: salis autem alterius speciei particulæ, ob peculiarem illarum figuram, peculiaris etiam figuræ, communis salis corpusculis non aptæ, poros ingrediuntur; hinc inde divisæ disperguntur, & dissolvuntur, quin aquæ molem augeant, quoad hujusce figuræ vacuis poris jam oppletis, secundum etiam hoc sal vasis fundo subsidens aquam attollat. Sed etsi experimentum verum sit, rem non conficit; nam exinde non probatur, contentos in aqua porulos fuisse antea vacuos; possunt enim aere, vel subtili alio fluido, quod a particulis salinis expellatur, esse repleti. Rectius fortasse ex dicto experimento diversa pororum, & salium particularum figura, & tenuitas concludi potest.

481. Oppon. Disseminata vacuola ad nihil plane inserviunt: sed nihil Deus in rebus posuit ad omnem finem innutile: ergo. Resp. nego majorem. Inserviunt enim 1. (immo necessaria sunt) ad motum, qui sine vacuolis intelligi non potest. 2. ad peculiarem corporum texturam, formam, & agendi modum, gravitatis, & levitatis discrimen, & ad plura hujusmodi alia.

482. Oppon. 2. Materia subtilis, seu ætherea omnes corporum cavitates, & poros exactissime replet; præterquam enim quod est in exilissimæ parvitatis particulas divisa, continuo, irrequieto, & concitatissimo motu semper cietur. Resp. neg. antec.

tec; neque obstat adjuncta probatio; immerito enim postulatur, aut supponitur, materiam omnia replere: deinde ipsæ etiam materiæ subtilis particulæ vacuola intercipiunt, ut supra adnotavimus.

Dixi tantummodo in propositione, *verisimile* mihi videri, vacua disseminata in corporibus existere, neque rem, tamquam physice certam affirmare ausus sum, proptereaquod me nequaquam lateat, omnia argumenta a me ad propositionem probandam allata, & alia etiam, quæ afferri possent, non id habere ponderis, quod oppositæ sententiæ probabilitatem obruant.

Quod enim ad motum in medio perfecte pleno attinet, non una via est, qua deductum inde argumentum declinetur: quid enim si dicant, fluidum quoddam esse ubique diffusum sine ulla gravitate, aut resistentia, perfecte continuum, quod in omnia, quæ potest, loca sese insinuet, penetret, repleat?

Deinde, quo vade dicemus, pisces, dum intra aquam moventur, eam magis comprimere, quam comprimeretur, si pisces non moverentur, vel in eorum loco aqua reponeretur? Sed ponamus vas vitreum, aut chalybeum (in quo piscis contineatur) aqua plenum, & hermetice parumper coopertum, ita ut aquæ moles non possit attolli, aut dilatari; quin immo ponamus prætærea eam aquam esse aere purgatam, ut eo de capite compressio etiam tollatur: quis mihi auctor erit, piscem in quolibet ex hisce casibus non perinde intra aquam libere, & citra ullam difficultatem moveri, atque in medio flumine, aut oceano moveretur? attamen fluidum permearet, quod motu piscis non comprimeretur, neque proinde ob disseminata vacua motum redderet facilem, aut possibilem.

Sunt qui vacua disseminata hoc geometrico argumento probare contendant: sint duæ sphæræ ex materia homogenea, sed valde inæquales: æqualiter arte, aut natura comprimantur: postea vero vel sibi relictæ (si sint elasticæ) vel alia ratione in pristinum statum eodem tempore restituantur: dilatantur pori in restitutione: pori autem per massas homo-

geneas globorum interius sparsi, sunt in ratione massarum; pori autem in superficiebus, per quos ingredi debet materia, sunt in ratione superficierum: pori igitur implendi sunt, inter se, ut cubi diametrorum; pori superficierum sunt, ut earumdem diametrorum quadrata: ergo per poros in superficie majoris globi sparsos, uno eodemque tempore ingredi non potest materia interius poris implendis sufficiens: ergo aliqui erunt vacui.

Verum hoc argumentum nihil negotii Peripatetico, facesset: hypothesim enim vel negabunt, vel materiam velocius per unam, quam per aliam sphæram ingredi dicent. Quodsi ab illis hujusce majoris velocitatis caussam quæras; in aliam incidis quæstionem æque obscuram, ex qua nullum ad vacua disseminata stabilienda adduci potest argumentum.

DEFINITIO.

483. Compressio, ut in præsenti eam sumimus, est corporis alicujus particularum introcessio & accessus; cum scilicet corporis partes vi aliqua externa, moles, v. g. concussæ introrsum cedunt, ad alias corporis partes, vel etiam versus centrum accedendo, & ad volumen minus sese accomodando. Hoc etiam pacto fit condensatio, quæ est materiæ densatio; seu ejusdem materiæ ad minus spatium reductio.

PROPOSITIO LXXI.

484. *Omnia composita Physica, seu naturalia externis viribus comprimi possunt, seu ad molem minorem reduci.*

Hæc propositio sequitur ex dictis: nullum est compositum naturale sensibile, quod plurimis porulis, & cavitatibus vacuis, vel fluidissima aliqua materia plenis non sit perforatum (*n.* 390). Igitur si magnæ adhibeantur externæ vires, interceptæ a vacuolis parietes defringi poterunt, & ad interpositas cavitates detrudi; atque ad sese mutuo accedere: hoc autem est corpora ipsa externis viribus comprimi,

mi,

mi, mutuo hoc partium ad se invicem accessu condensari, & ad minorem molem, minusque volumen redigi: ergo &c.

Idem etiam experimenta passim confirmant: Si enim in marmoream tabulam nigram, affabre lævigatam, & oleo leviter superinductam, ex parva licet altitudine globus eburneus affabre tornatus descendat, circa contactus punctum concussione peracta, in globo circularis notatur macula; indubium argumentum factæ in globo, aut in plano, vel in utroque simul compressionis (*a*): nisi enim globus complanaretur, vel incurvaretur planum, in puncto tantum sensibili sese duo hæc corpora contingerent, ut ex Geometricis constat, & superius jam attigimus.

485. Oppones tamen. Aqua (idem de aliis liquoribus dicendum) facto sæpius periculo comprimi numquam potuit, ut manifeste constat ex relato supra num. 402. experimento, in Academia *del Cimento* primum instituto: id etiam alia via deprehendit *Nollet* (*b*), aquæ nimirum in curvato tubo inclusæ eam Mercurii quantitatem super mponens, cujus pondus atmosphæræ gravitatem triplo excederet (omnia hæc infra explicabuntur), quin tamen aqua, vel tantillum comprimeretur: infinitis tamen porulis aqua & liquores reliqui abundant: ergo & propositio & propositionis ratio fallit.

Respond. neg. conseq. primo enim aquam, & liquores ceteros, aliquantulum, licet parum sensibiliter, comprimi contendit *Robertus Boyle* (*c*) cum pluribus aliis Physicis: neque aliud, inquiunt, ex allato experimento colligitur. 2. id solummodo sequitur, adhibitas hactenus ad aquæ compressionem vires, satis non esse ad ejus resistentiam superandam; aliud procul dubio eveniret, si major in id impetus adhiberetur. Equidem idemmet corpus, aqua v. g. in glaciem concreta sensibiliter comprimitur, liquefacta comprimi sensibiliter a nobis non potest: aurum etiam

(a) *Nollet. t. 1. pag. 126.*
(b) *loc. cit pag. 121.*
(c) *Exp. Physico-Mechan. de vi aeris elastica.*

iam solidum compressionem admittit, solutum minime cedit.

Hujusce in eodem corpore pro diverso statu differentiæ ratio videtur esse; quia liquefactum corpus est in tenuissimæ magnitudinis particulas divisum, quæ innumeros quidem, sed tenuissimos intercipiunt poros; cumque hujusmodi particulæ ad primigenia corporum elementa, quæ durissima sunt (a), magis accedant, notabilem etiam ipsæ resistentiam, & duritiem habent; neque tam facile in angustissimos meatus conjici possunt: concreta autem corpora; ipsique etiam liquores firmitatem adepti ex majusculis particulis, quæ ex minutissimis illis sibi mutuo adhærentibus conflantur, constant; majoresque etiam porulos, & ampliores cavitates intercludunt: facilius igitur est majora hujusmodi corpuscula diffringi, & ad cavitates detrudi. Ex dictis manifeste constat sola primigenia corpuscula, & elementaria corporum semina, nullis porulis distincta, & quammaxime firma, comprimi omnino non posse; ut supra jam insinuavimus.

LECTIO XIX.

De Corporum duritie, mollitie, & elasticitate.

486. Vitio mihi nemo vertat, quasi rectam ego rerum seriem perturbem, si indicatas titulo corporum qualitates, aut status explicandos hoc loco mihi assumam, motuum tractatu nondum absoluto. Equidem me non latet, præsentem controversiam alium in locum plerumque ab auctoribus rejici. Sed re bene expensa, proprium hic etiam locum sibi vindicat; cum ea, quæ de motuum reflexione, & communicatione dicenda sunt, intelligi facile non possent, ignorata corporum duritie, elasticitate &c., quas eo de capite hoc loco plures pertractant (b). Sit igitur,

DE-

(a) *Vide lectionem sequentem.*
(b) *Voyez le Pere Regnault t. 1. Entretien 9.*

DEFINITIO.

487. Corpora alia sunt firma, & consistentia, fluida autem alia. Corpora firma sunt ea, quorum partes ita sibi invicem adhærent tenaciter, ut sibi etiam relictæ, & a nullo externo corpore detentæ, non diffluant, sed eamdem in corpore figuram servent, & suum inter se situm retineant; ut aurum v. g., lapides, ferrum, ligna &c. Dividuntur autem in dura, mollia, & elastica corpora. Corpus durum est illud, cujus partes ictibus non cedunt, aut introgrediuntur, nisi effringantur: tales sunt lapides v. gr. qui maleo contusi, non nisi in frusta diffracti cedunt. Aliud est perfecte, aliud imperfecte durum. Primum est, quod nullis viribus cedit: secundum, quod licet aliquibus ictibus non cedat, cedet tamen, si fortioribus concutiatur viribus. Primi generis nullum corpus extat in natura, ut statim dicemus: secundi sunt lapides, ligna, & plurima alia: hæc manibus, vel instrumentis levi ictu contusa non cedunt, cedunt tamen, quin imo franguntur, si magnis viribus contundantur.

DEFINITIO.

488. Corpus philosophice molle, est illud, quod non est perfecte durum, seu cujus partes absolute cedere possunt, quin diffringatur corpus, si vi aliqua fortissima contundantur. Corpus autem absolute, & secundum vulgarem sensum molle est illud, cujus partes si manibus, aut modicis aliis viribus premantur, introrsum cedunt, quin pristinam recuperent figuram. Hujusmodi est plumbum, argilla, panis coctus & alia plurima. Unde nulla quidem corpora perfecte dura sunt aliquo sensu mollia: plurima item imperfecte dura, pro mollibus vulgariter habentur. Ad rem autem præsentem ea corpora dicimus mollia, quæ si in alia impingant, aut ab aliis concutiantur, quin confrigantur, figuram mutant, eamque non recuperant: dura autem (licet imperfecta) ea nuncupamus, quæ in alia impacta, eamdem semper servant figuram.

DEFINITIO.

489. Corpus elasticum est illud, quod in alia corpora allisum, vel ab aliis corporibus pressum, figuram quidem pristinam mutat, eam tamen peracta collisione, vel a pressione liberum, insitis quibusdam viribus recuperat. Spongia v. g. manibus comprimitur; globus eburneus in parietem impactus complanatur; sed & spongia sibi relicta, & globus post impactum, propria virtute amissam recuperant figuram. Perfecte elasticum est illud, quod in suam figuram perfecte restituitur. Quodsi corpus figuram pristinam imperfecte tantum recuperet, elasticitatem habet imperfectam.

SCHOLION.

490. *In eo fere omnes philosophi consentiunt, nulla in rebus existere sensibilia corpora perfecte dura, aut perfecte elastica. Illud extra dubium est, corpora omnia, in quibus experimenta capere licet, neque elaterium, neque duritiem habere perfectam: nulla siquidem sunt, quae nullis viribus comprimi possint, aut compressa eamdem semper recuperent figuram.* Sensibilia *dixi; neque enim assertum ad ea etiam corpuscula primigenia, quae prima corporum elementa statuuntur, extendimus; ea enim, & sensus, & experimenta nostra fugiunt: verosimilius tamen est, hujusmodi elementares atomos perfecta duritie donari. Neque tamen inutile erit de corporibus perfecte elasticis, aut perfecte duris agere, & regulas motuum varias, quae hujusce corporibus peculiares sunt, accurate tradere, & in eorum corporum percussionibus, communicationis virium leges explicare. Primo enim certum non est ea corpora in universo mundo non existere. 2. hoc tamen dato, motuum leges in iis expendere necesse est, ut virium communicationem in aliis, quae tangimus, corporibus;*

quae-

quæque plus, minusve de perfecta elasticitate, aut duritie participant, facilius intelligamus (*).

PROPOSITIO LXXII.

491. *Corporis firmitas, seu consistentia in eo stat, quod sensibiles, & insensibiles illius partes angulosæ, hamatæ, & cuneorum instar, sibi mutuo committantur, & aliæ aliis adhæreant.*

Probatur. Corporum firmitas, seu consistentia, formæ alicujus substantialis Opus non est: neque enim in mixtis corporibus eas formas agnoscimus: imo iis etiam suppositis, idemmet corpus, aqua v. g. nulla formæ mutatione modo durescit in glaciem, modo in liquorem dissolvitur, ut ipsi etiam Peripatetici non diffitentur: ergo glaciei firmitas (idem de aliis dicendum) a forma aquæ non provenit.

2. Ea tantummodo particularum textura, plexu, magnitudine, & catenatione posita, quam in propositione asseruimus, præciso quocumque alio, corpus firmum intelligitur: partium enim plexus, commissura, catenatioque non permittit, ut particulæ a se invicem avulsæ dissocientur, & corpus ipsum in minutissima frustula diffluat, aut dilabatur: hoc autem est corporis firmitas fluidorum corporum naturæ opposita: Modo sic: existit, omnium judicio, prædicta hæc particularum catenatio, & plexus, quem consistentiæ caussam asserimus: incertum autem est, cæteras, quæ ab aliis afferuntur, corporum consistentiæ caussas existere, ut in sequentibus probabitur: cum igitur effectuum caussæ non nisi eæ, quæ veræ sunt, & ad effectus ipsos explicandos suf-

(*) *Leges igitur, & theoria motus circa corpora elastica, dura, mollia, verificatur solummodo per approximationem; perinde ac Geometria rebus physicis applicata, ut alias diximus. Quemadmodum igitur nemo dixerit, Geometriam non esse in Physicam utilem & prorsus necessariam, quamtumvis exacte non observetur; idem similiter de theoria, & regulis motuum dicendum.*

ficiunt, admitti debeant, juxta vulgatam philosophandi regulam alibi a nobis traditam; præfatam particularum commissuram corporeæ firmitatis caussam esse concludimus.

ANNOTATIO HISTORICA.

492. *In diversas plane sententias philosophi abierunt, ut corporum duritiem explicarent; quæ, cum ad intimam ipsorum corporum naturam, & primigeniam structuram spectet, in reconditiori materiæ sinu latet, omnemque humanæ mentis aciem fugit, uni rerum conditori nota. Peripatetici aliqui* (a) *peculiarem quamdam formam de qualitatum genere, pro explicanda corporum duritie commenti sunt; illaque tantummodo corpora dura autumabant, quæ hujusmodi qualitate prædita essent.* Epicurus *ex adverso, vagam qualitatum ideam nihil probans, consistentium corporum duritiem ex illorum particularum figura repetendam arbitratur: ejus igitur judicio, corpus illud erit durum, cujus particulæ uncinatæ, ramosæ, hamatæ, asperæ, secum invicem committantur.* Epicuri *opinionem exposuit, & amplexus est* Lucretius (*b*), Gassendus (*c*), Du-Hamel (*d*) *& plures alii.*

493. Renatus Des-Cartes (*e*) *cum Cartesianorum pluribus*, Robertus Boyle (*f*), *& alii, corporum duritiem in perfecta insensibilium particularum, corpus componentium, quiete adstruxerunt. Maxime enim, inquiunt, fluiditati durities opponitur; cum igitur corporum fluiditas in perturbato ejus particularum motu consistat, earumdemmet particularum quies motui maxime opposita, duritiem efficiet. Sunt & alii, quorum judicio durities, ab externo circumambiente fluido enascitur, quatenus insensibiles corporis particulæ ab aere, vel subtiliori aliquo fluido circum corpora ipsa voluto* ap-

(a) *Vide supr. Conimbr. & alios.*
(b) *De rerum nat. lib. 2. v. 444.*
(c) *Phys. sect. 1. l. 6. c. 7.*
(d) *Phys. c. gen. tract. 3.*
(e) *Princip. p. 2. n. 54. 55.*
(f) *De firmit. sect. 24.*

appressæ, aliæ in alias detruduntur: eoque majori tenacitate, & duritie aliæ aliis adhærent, quo latiori, & complanata magis superficie sese contingunt.

494. *Nevvtoniani denique, duce* Nevvtono, *unicum duritiei principium agnoscunt, mutuam scilicet particularum attractionem: insensibilia enim materiæ corpuscula, sese immediate contingentia, maximam, & mutuam in se ipsa attractionem exercent; eaque de causa fortiter sibi invicem adhærent: nec nisi maximis viribus a se divelli, aut amoveri possunt: ex tenaci autem hæc minimarum partium adhæsione, corporum durities provenit (*).*

PROPOSITIO LXXIII.

495. *Ut corpus sit perfecte durum non sufficit, quod nullos habeat poros, sitque proinde perfecte continuum; sed insuper requiritur, ut corporis partes ob diversam earum scabritiem, angulos, cuspides, magnitudinem, & figuram ita sibi committantur, ut neque introrsum comprimi queant, neque aliæ ab aliis sejungi facile possint.*

Probatur. Corpus perfecte continuum, cuius partes insensibiles, & primigenia corpuscula essent in continuo, & perturbato motu, vel saltem a se invicem divisa (pro variis de fluiditatis natura opinionibus) esset corpus fluidum; at hujusmodi corpus etsi non existat, existere tam n potest, nullisque esset poris perforatum: perfecta igitur partium, seu materiæ continuitas, corporis duritiem sola non constituit. Quinimo præfati corporis partes sibi relictæ, sponte dilaberentur, cum nulla secum ipsis catenatione detineantur: perfecta igitur partium continuitas, corporis firmitatem, & potiori jure duritiem, quæ est firmitas perfectior, non constituit

(*) *Fatendum hic etiam nobis est, nos non satis claram habere ideam de primitiva causa, seu vi materiali, ex qua corporum firmitas & durities provenit. Quæ verosimiliora existimo sunt sequentia; eaque solummodo, tamquam rudem, atque informem ideam legibus mechanicis, rationi, & sensui non repugnantem propono.*

tuit. Sed requiritur præterea, quod minimæ ipsæ corporis particulæ mutuis secum nexibus devinciantur: cum igitur materiæ particulæ ea inter se ratione uniantur, quatenus ob angulosas earum figuras sibi mutuo implexæ, neque aliæ in alias protrudi, neque a se invicem separari possunt, manifestum est, perfectam corporum duritiem ea duo involvere, perfectam scilicet partium continuitatem, & earum inter se catenationem.

COROLLARIUM.

496. Ea igitur universa corpora, quæ interspersis porulis materia vacuis sint perforata, & quorum partes non sint exposita ratione unitæ, duritiem perfectam non habent. Si enim eorum partes minimæ secum invicem non sint implexæ, dilabi a se mutuo possunt: Si porulis vacuis sint interjectæ, comprimi corpus ipsum poterit; partibus solidis in porulos protrusis: evidens enim est, posse parietem in immediatam cavitatem, confractis undique nexibus, protrudi: Si aliquod igitur ex duobus hisce capitibus deficiat, perfecta corporum durities deficit. Hinc vero illud etiam sequitur

Nulla in universo mundo corpora sensibilia esse perfecte dura: in omnibus siquidem, vel utrumque, vel alterutrum ex prædictis deficit caput: primo enim nullum est corpus (eorum saltem, quæ novimus), quod innumeris porulis non sit perforatum, ut, cum de natura ignis, deque corporum gravitate sermo fit, luculenter probabimus: nullum item est, cujus corpuscula componentia, seu particulæ omnes ad ipsa corpora spectantia, subsidant, nullo agitatæ motu: omnia siquidem corpora mutationibus successivis, & continuis sunt obnoxia, halitus ex sese continuo ejiciunt, quibus atmosphæram quamdam circa se constituunt, ut luculentius alibi probabimus: omnia autem hæc sine intestino particularum motu fieri non possunt: omnia igitur sensibilia corpora, & poros habent, & comprimi possunt, neque sunt perfecte dura.

497. Corpora physice dura, lapis v. g., palmaris cubi-

cubitus, ex partibus ſenſibilibus, & inſenſibilibus conſtat. In fruſta enim ſenſibilia dividitur, quæ ex aliis minutioribus, & minutioribus partibus conſurgunt. Univerſæ hujuſmodi partes ſuam habent duritiem; id autem de ſenſibilibus partibus facile conſtat; cum eas etiam duras eſſe experiamur: de inſenſibilibus etiam patet: eamdem enim ſui totius naturam habent, neque ex elementis, aut particulis fluidis durum corpus conſtitui poteſt. Supereſt igitur explicandum, in quo ſenſibilium, & inſenſibilium particularum durities conſiſtat; neque enim eadem de omnibus eſt ratio.

HYPOTHESIS.

498. Primigenia materiæ corpuſcula, ſeu prima corporum elementa, & inſenſibilia quaſi ſemina, ex quibus ſenſibilia omnia conflantur corpora, ſunt perfecte dura. Neque enim ea ſunt porulis vacuis pertuſa; cum ſimpliciſſima ſint corpora: neque in minora adhuc corpuſcula, ſimplicioreſve partes ſecari poſſunt; ut alibi jam diximus (*n.* 240). Porro *Nevvton*, *Graveſande*, (*a*) aliique, duritiem inter primitivorum materiæ corpuſculorum proprietates recenſent: adeo ut primigenia ea elementa eodem modo ſint impenetrabilia, aut materialia, ac dura, & conſiſtentia: idemque, horum philoſophorum judicio, erit de hujuſmodi particularum duritie, ac eorum impenetrabilitate quærere; cum aliam de his omnibus rationem afferre non valeamus præter liberam Dei voluntatem, qui corpora hiſce proprietatibus, & naturis prædita creavit. Quidquid tamen ſit de iſta eorum hominum idea, quæ majori philoſophorum parte non probatur.

PROPOSITIO LXXIV.

499. *Primitiva materiæ Elementa perfectam duritiem ſuam ex eo habent, quod ſint puncta indiviſibilia extenſa.*

In

(a) *Elem. Phyſ.* 1. *T.*

In hac una sententia de punctis indivisibilibus extensis fæliciter, & facile intelligitur, atque explicatur corporum durities, præcipue vero illa primitivorum materiæ Elementorum, a qua ea etiam sensibilium corporum nascitur, & dependet. Ex alia vero parte quid obscurius, quam dicere, quod corpora duritiem suam habeant a quadam qualitate distincta? ideam mechanicam, claram, intelligibilem hujusce qualitatis: illius existentiam, rationem, modum nobis distincte, & sensibiliter exhibeat.

Attractio etiam Nevvtoniana, seu Kepleriana generalis, est admodum dubia, neque dari potest, tamquam postulatum: plura in loco de hujusmodi attractione dicemus. Corporum vero duritiem inter materiæ attributa referre, est potius quæstionem tollere, ac rem supponere, quam solvere. Certe attractio si existit, non est attributum materiæ, sed extrinseca lex corporibus a Deo addita.

Inertia item, seu vis quietis positiva partium insensibilium circa se invicem quiescentium, vix quidem intelligi potest quo pacto duritiem perfectam efficere possit: cum ea insensibilium particularum inertia sit fere nihil, hoc est, massæ proportionalis (*n.* 308), durities tamen particularum, sit omnium maxima. Hæc tamen omnia vide in corollariis inferius positis.

Jam in sententia, quam supra stabilivimus, propositio per se ipsam est evidens: puncta materiæ ob indivisibilem suam extensionem neque comprimi, neque dividi, neque perforari possunt: sunt igitur perfecte dura: alia insensibilia elementa primi, secundi, aut tertii ordinis, quæ ex primitivis perfecte duris componuntur, sunt magis vel minus dura, prout magis vel minus sunt composita; & magis, vel minus a primorum Elementorum simplicitate recedunt, ut ex sequenti propositione intelligetur.

PROPOSITIO LXXV.

500. *Durities corporum imperfecta, ea scilicet, qua physica composita, quæ vulgariter dura appellamus, modo constant, in eo physice solummodo consistit, quod insen-*

insensibiles eorum partes, solidæ, magnitudine variæ, peculiares habeant figuras angulosas, ramosas, cuneatas, quibus sibi invicem ita committantur, ut interjectos porulos, seu cavitates vacuas, aut extranea materia fluida, & mobili repletas, comprehendant, accedente etiam fluidi circumambientis pressione, ubi ea existit.

Probatur: & primo quidem porulos esse iis corporibus interspersos. Omnia corpora imperfecte dura, qualia sunt ea quæ agnoscimus, comprimi possunt, si magnis viribus, concutiantur (*n.* 484): nequit autem fieri partium compressio, nisi intra corpus ipsum aliqua sint receptacula, in quæ partes compressæ ingredi possint: neque enim aliæ aliis possunt penetrari: porulis igitur ad partium compressionem opus est.

2. Corpus ex insensibilibus particulis duris, figura, & magnitudine variis, secum ipsis multipliciter implexis, & catenatis consurgens, neque dilaberetur, neque, nisi magnis viribus, comprimi potest: ergo est imperfecte durum. Prob. ant. quoad primam partem: partes insensibiles secum ipsis implexæ separari a se mutuo non possunt: sensibiliores igitur efficiunt moleculas, quæ mutuis etiam commissuris sibi alligatæ, neque aliæ ab aliis disjungi, neque earum quælibet in simpliciora elementa dissolvi potest: ex iis igitur sensibile conflatur corpus firmum, & in se ipso consistens. Prob. sec. pars. Partes sensibiles duræ, sibi invicem commissæ, ab aliis particulis avelli non possunt, & in cavitates, seu porulos detrudi, quin magnæ adhibeantur vires, quibus firmi, & consistentes anguli confringantur, ut mutuis angulis solutis, aut laxatis, in vacua receptacula recipi possint; ut ex se patet.

3. Omnia autem hæc sensibilia corpuscula, immo & insensibiles particulas circumstans aer, vel subtilior materia ætherea undequaque premit, aliaque versus alia impellit. Est autem hæc aeris compressio non levis duritiei caussa: magnam quippe resistentiam superare opus est, ut corpusculum aliquod alteri secundum complanatas facieculas applicatum, per lineam planis facieculis perpendicularem separetur; ut luculentius in loco probabitur.

501. Op-

501. Oppon. omnia corpora essent æqualiter dura: omnia enim idem aer circumambit, & subtilis aura comprimit: eadem præterea insensibilium partium duritie, & commissura constant: at hoc est aperte falsum: ergo etiam allata duritiei caussa. Resp. nego illationem: etsi enim corpora omnia idem aer, subtilisque aura circumambiat, inæqualiter ea premit: illa siquidem corpora, cujus insensibiles particulæ, plures habent, & latiores planas facieculas, secundum quas aliæ aliis applicantur particulæ, magis ab circumstante fluido comprimuntur; majoremque, ut separentur, resistentiam superare necesse est. Deinde aliorum corporum particulæ pluribus interdum commissuris, & angulis implicantur: pauciora, angustioraque vacuola complectuntur: ex horum autem variatione infinita pene, in corporibus ipsis varietas enascitur; ut consideranti fiet perspicuum: aurum v. g. gravius, & magis compactum, quam ferrum, minus tamen est durum: horum autem caussa est, quia minores, & pauciores sunt in auro, quam in ferro poruli: insensibiles tamen particulæ solidæ duriores in ferro, quam in auro, firmius etiam, & tenacius in ferro sibi mutuo intexuntur.

502. Oppon. 2. subtilis aura, ut alias aliis particulas committit, & apprimat, interiora corporum pervadere debet: tum autem insensibiles particulas ad motum potius concitabit, cum in eas incurrat; quam ad quietem, & consistentiam, alia aliis apprimendo, determinabit: circumstans igitur aura corpus fluidum potius, quam durum efficiet. Resp. subtilem auram corpora permeantem, per illius poros viam sibi arripere, & circumpositos parietes ex ipsis insensibilibus, sensibilibusque particulis intertextos lateraliter hinc inde comprimere: corpuscula igitur alia in alia ab ingrediente materia compelluntur. Neque aura subtilis poros pertransiens, parietes raderet, & rasione sua partes sensim detereret; huic enim rasioni, & partium a partibus divulsioni, implicata ipsarum partium catenatio obstat: quodsi aliquæ tractu temporis particulæ exeduntur, id unum inde sequitur, laxari scilicet poros aliquantulum.

503. Oppon. 3. Omnis concretio, coagulatio, aut corpo-

corporum firmitas, & durities a spiritibus acidis provenit. Pluribus enim in Regia Scientiarum Academia factis experimentis, referente *Du-Hamel* (a), compertum est, spiritus acidos in vivi animalis sanguinem per venas adhuc intercurrentem immissos, sanguinem statim coagulasse: e contra vero sanguis, & liquores reliqui salibus alkalicis, aut spiritu volatili permixti, liquidiores fiunt. Quin etiam id acidis salibus commune est, ut liquoribus infusi, illos coagulent, & duros efficiant; ergo &c. Resp. Admissis, quæ afferuntur experimentis, illud insuper addendum, aliquos esse liquores qui acidis permixti liquescunt potius, quam crassescant; tantum abest, ut coagulentur: exemplo sit saccarum. Si enim humori ex arundinibus expresso, & capacioribus vasibus, ut excoquatur, & præparetur, recepto, spiritus acidi commisceantur, nunquam concrescet. Licet etiam acidis, ut plurimum, commune sit, liquores coagulare, & firmitatem iis donare, illud tamen inquirendum superest, unde acidi ipsi duritiem habeant suam? quam quæstionem, nisi ad assertam supra doctrinam confugias, numquam solves, ut ex subjectis corollariis palam fiet.

COROLLARIUM I.

504. Corporum durities per relativam partium quietem explicari non potest; seu, durum non esset corpus illud, cujus sensibiles partes, etsi duræ, circa se ipsas quiescerent, quin tamen ulla inter se catenatione implicarentur, ut *Cartesio* arrisit. Sit enim corpus aliquod ex sphæricis particulis quiescentibus sibi immediate appositis, nullo tamen glutine ligatis constans: hujusmodi corpus non erit durum: ejus enim partes facile hinc inde dilabentur, cum nullis inter se vinculis detineantur; proprioque pondere deorsum hac, illac prolabentur, nisi ab externo sint vase circunseptæ: prædictæ deinde particulæ ad interpositos porulos nullo negotio detrudentur; cum earum quælibet a circumjacentibus soluta, ab aliis, ne

(a) *T. 4. curs. philos. tract. 3.*

ne in cavitatem præcipitetur, non detineatur; prædictum igitur corpus, neque firmum, neque durum erit, cum & facile diffluat, & comprimatur.

505. Oppones pro Cartesianis. Durities, & fluiditas sunt duo corporis status inter se oppositi: per oppositas igitur mechanicas affectiones, & partium dispositiones, seu modificationes constituuntur: concedo: modo sic: intestino, perturbato, & perenni sensibilium particularum motui, maxime opponitur earumdem partium quies; at in illo motu stat corporis fluiditas, ut suo loco adstruemus: ergo in opposita earum quiete stat corporum firmitas, & durities. Resp. dist. conf. in sola partium quiete, neg. in partium quiete, eo, quem supra explicavimus, modo, adjuncta scilicet ipsarum partium solidarum catenatione &c. concedo. Equidem partium motui magis opponuntur partes ipsæ non solum quiescentes, sed ad motum, ob mutuam cum aliis particulis comissuram impeditæ, quam sola earum, ad motum aliunde expeditarum quies: ex allata igitur in argumento ratione, durities non in sola quiete consistit. Fluiditatem in motu intestino consistere dedimus, ut argumento locus esset.

Attamen, pergis, insensibilium partium durities in sola primitivorum earum elementorum quiete consistit: ergo etiam sensibilium corporum durities. Resp. neg. totum argumentum: duplex distinguitur insensibilium particularum genus, primigeniæ scilicet seu simplices, & compositæ ex primigeniis: primæ in se ipsis habent suam perfectam duritiem modo superius exposito: secundæ varii sunt ordinis, omnes tamen ex primarum catenatione duritiem suam habent.

506. Deinde in primigenia insensibilium particularum elementa, seorsum sumpta, aut etiam in particulas secundi generis, sed 1,2,3,4 ordinis, vim, & efficaciam suam non exernnt caussæ creatæ, sed in plures simul sumptas hoc est, in insensibiles ipsas particulas 5,6,10, aut 12 ordinis: nam insensibiles particulas certa magnitudine, & figura donavit Deus, ut corporum sensibilium invariata essent elementa; pri-

primævam igitur earum figuram, & magnitudinem ratam voluit, ut eadem semper esset in mundo rerum varietas, & pulchritudo. Si autem insensibilium particularum certæ speciei, & figuræ Elementa possent ab agentibus creatis separari, attritis, & mutatis insensibilibus particulis, totus rerum ordo posset inverti, aliusque de novo in integrum a rebus ipsis creatis induci: huic malo prædicta lege cavit Deus. Cum igitur primitiva particularum elementa seorsim non impetantur, viribus ad resistendum non indigent.

At insensibiles corporum particulæ altiorum ordinum, & a fortiori sensibiles, seorsim subinde ab agentibus impetuntur, concutiuntur, separantur. Si igitur aliæ aliis non sint intextæ; sed sola quiete sint aliis appositæ, facillime ab cæteris amoverentur, liquidumque corpus efficerent; ad duritiem igitur non sufficit partium quies.

507. Verum, inquiunt, singulæ insensibiles particulæ inertia sua quietem retinere, & motui separationique resistere adnituntur: hæc igitur inertia sufficiet, ut mutuæ separationi resistant, nec, nisi difficulter, loco cedant, durumque proinde corpus efficient. Resp. neg. conseq. Cum enim inertia sit (cæteris paribus) corporum massæ proportionalis, minima ea corpuscula minimam, & ad resistendum motui imparem habent inertiam: validissimis enim viribus insensibiles ipsæ particulæ persæpe concutiuntur. Hæc omnia intelligenda, atque usurpanda sunt secundum ea, quæ alibi diximus, & posuimus circa prima rerum elementa indivisibilia, & extensa, atque circa multiplicem insensibilium particularum ordinem superius explicatum.

COROLLARIUM II.

508. Corporum durities ex mutua partium attractione non proficiscitur, ut *Nevvtono*, & Nevvtonianis placet. Primo enim mutua hæc corporum attractio satis hactenus probata non est ratione, aut experimentis. 2. quidquid in contrarium reclament Nevvtoniani, inter occultas antiquorum Physicorum

 quali-

qualitates reponenda est, ut probabitur in loco: cum nullam nobis attractionis claram explicationem, mechanicamve caussam, sed abstractam tantummodo, vagamque ideam proponant; quod multis qualitatibus vitio vertitur. 3. cum attractio juxta Nevvtonianos, sit omnis corporis proprietas (*a*), omnia corpora dura esse deberent; cum duritiei caussam omnia in sese habeant: hoc autem est falsum: Non me latet quod ad hæc Nevvtoniani reponunt, id tamen alibi expendetur.

4. Si particulæ insensibiles in contactu sese fortissime attrahunt, ex eaque attractione durities provenit; ergo partes aquæ insensibiles sese mutuo contingentes, durum efficiunt corpus, quod est falsum. 5. Insensibiles particulæ sese contingentes, poris tamen discretæ, compressioni nullatenus resisterent: per compressionem enim magis ad sese invicem accederent, seu secundum latiores, majoresque facieculas sese tangerent; huic autem compressioni attractio favet potius, quam opponitur: Si igitur particularum attractio unicum est duritiei principium, nullum est corpus durum, quod compressioni resistat (*). Argumenta, quibus attractionis existentiam suadere nituntur Nevvtoniani, alibi solventur.

CO-

(a) *Nevvton lib. 1. Princ. Gravesf. Muschembr. Duagul. &c.*

(*) *Necesse proinde est, vim aliam repellentem inter particulas prope contactum statuere, antequam maxima illa attractio contactus incipiat, aliter enim nullam difficultatem experiremur, dum singulas, & omnes partes alicujus corporis ad se invicem premimus, & contrahimus. Vim autem universalem attractivam in universalem repulsivam in certis distantiis abire: & hanc iterum postremam in priorem degenerare, speciem quamdam habere videtur. Laudanda tamen est horum philosophorum modestia, qui fateri aperte non dubitant, caussam firmitatis, sicut & plurium aliorum effectuum sibi esse ignotam.*

COROLLARIUM III.

509. Cauſſa unica, aut præcipua duritiei corporum, non eſt duris ipſis corporibus extrinſeca, ſeu circumambiens materia fluida, quæ partes circumquaque opprimat. Ea enim opinione poſita, omnia corpora eſſent æque dura, cum ab eadem materia circumambiente comprimantur: vel ſaltem corpora denſiora majorem haberent duritiem; aurum igitur ferro durius eſſe deberet; quod eſt falſum. Qua etiam ratione (hac etiam ſtante ſententia) lignum, quam cera, aut argilla, durius eſt? Cur aqua, & cæteri liquores non ſemper dureſcunt, & in glaciem non ſunt ubique concreti; cum eadem illos, ac dura corpora, circumambiat, & premat materia, unica, ſi hanc ſententiam audiamus, duritiei cauſſa?

Dices: circumambientis fluidi preſſio ita fortiſſime particulas ſibi agglutinat, ut difficillime a ſe invicem avelli poſſint. Sint in exemplum hæmiſphæria Magdeburgica: Si enim duo hæmiſphæria ænea æqualia ACB, ADB (Fig. 33). excavata ſibi invicem molli cera per AB committantur, aere deinde evacuentur, ita ab externi aeris preſſione ſibi fortiter adhærent, ut vix a ſexdecim equis ad motum ex C, & D concitatis divelli poſſint: ergo &c. Reſp. Conc. totum anſ: quod alibi explicabitur, & neg. conſeq: Equidem externi aeris preſſionem partialem duritiei cauſſam admittimus, totalem negamus, nam neque liquores ab ea preſſione dureſcunt, neque etiam dura corpora in machina Boyleana incluſa, & ab extracti aeris preſſione libera duritiem ſuam amittunt.

PROPOSITIO LXXVI.

510. *Corporum mollities in eo ſtat, quod eorum partes inſenſibiles, ramoſæ, anguloſæ pluribus porulis disjunctæ non adeo fortiter inter ſe catenentur, ut ſenſibili compreſſioni reſiſtant, eamdemque particularum commiſſuram ſervet corpus.*

Probatur. Corporum durities imperfecta, & mollities parum inter ſe differunt, ſeu, ut ajunt, ſecundum magis, & minus: durum enim, non niſi difficulter, molle autem facile preſſioni cedit: utrumque

que igitur est porulis interspersum (*n.* 463): nec nisi diversa partium cate atione discriminatur: ex ea enim provenit, ut fortius, debiliusve resistant. Cum igitur duri corporis particulæ ita sibi committantur, ut unæ ab aliis avelli facile nequeant, e contra mollis corporis, puta ceræ v. g. insensibilia corpuscula eo sunt inter se plexu intertextæ, ut aliæ ab aliis facile eximantur; & vel penitus a se invicem solvantur, vel novam catenationem acquirant.

Plurima corpora mollia, si comprimantur, magis mollescunt, alia autem per compressionem dura efficiuntur: ad prima maxime spectant poma, malum v. g. quod manu attrectatum, & compressum emollescit; cujus ratio duplex esse potest pro corporum varietate; rima quia plurimæ mali particulæ per compressionem ab aliis solutæ, aliis de novo non implicantur, sed ab aliis liberæ, vel motum in sese habent, vel sunt ad motum expeditæ, quo dato, ad fluidi corporis naturam accedunt: Secunda, quia dum comprimuntur, pristinam, & tenaciorem commissuram deperdunt, novaque, sed leviora vincula acquirunt, quæ facilius adhuc rumpuntur; corporaque ipsa ad fluiditatem magis disponuntur, ut suo loco dicemus.

Secundum autem ex eo enascitur; quod duri corporis particulæ magis ad sese invicem accedant, aliarum angulis in aliarum sinus altius per comprimentes vires intromissis, & fortius implexis: unde & tenacius sibi invicem adhærent, & committuntur; corpusque efficiunt densius, & durius. Hoc pacto plurima metalla tundendo duriora efficiuntur: Cera item vehementer compressa (nisi alia accedat caussa) magis durescit. Neque etiam omittendum; aliqua dura corpora, si vehementibus tundantur viribus, confractis eorum particularum angulis, imutataque partium figura, in pulverem comminui; neque deinceps pristinam tenacitatem recuperare.

PROPOSITIO LXXVII.

511. *Corpora elastica sunt ea, quorum insensibiles particulæ plurimis porulis sunt discussæ, & mediocri rigiditate donantur.*

Probatur, & primo quidem plurimis porulis interspersa esse debere: omnia enim elastica corpora exter-

ternis viribus comprimuntur partibus ipsis externis introgressis; & postea deinceps sese in pristinum locum restituentibus: at corporis, seu partium compressio eatenus fit, quatenus particulæ aliquæ ab externis viribus in latentes internas cavitates, seu porulos detrusæ aliæ ad alias accedunt, & corpus speciei densius efficiunt. 2. Particularum rigiditas ex eo evincitur, quod, nisi hoc pacto sint conformatæ, omni elaterio destituentur: si enim sint molles, & propriæ figuræ parum tenaces, cum primum comprimantur, sese in pristinam sedem, & ordinationem non restituunt; sed aliæ aliis molliter recumbentes subsident; at si modica rigiditate præditæ statuantur, primævam figuram retinere adnituntur, eamque peculiarem commissuram, catenationem, & plexus, quos ex parte, dum comprimerentur, amiserunt, recuperant.

COROLLARIUM.

512. Nullum corpus perfecte densum, seu nullis porulis pertusum, potest esse elasticum. Hujusmodi enim corpus comprimi nullatenus potest; ut priorem, quam habet figuram, sese restituendo, recuperet: ergo non est elasticum. Corpus igitur perfecte durum nullum habere potest elaterium. Plurima tamen corpora elastica sunt imperfecte dura, ut ex dictis hactenus constat: neque enim sibi relicta diffluunt, neque facile comprimenti cedunt; compressa autem in amissam figuram restituuntur.

PROPOSITIO LXXVIII.

513. *Corpus fluidum perfecte fluidum, si quod sit, nullum habere potest elaterium.*

Probatur. Perfecta fluiditas, ut modo suppono, in perfecta, & ultima particularum divisione, & motu consistit; adeo, ut hujusce corporis particulæ sint primigenia velut rerum elementa, perfectissime dura: ergo comprimi non possent: nullos præterea porulos præfatæ particulæ, ob earum exiguitatem, intercipiunt, sed omnes cavitates acuratissime replent: ergo hujusmodi corpus omni elaterio destituitur. Hinc, si qua est materia subtilis Cartesiana, vel aura ætherea Peripatetica, cujus tenuissimæ particulæ nullis sint porulis pertusæ, perfectamque habeant

 duri-

duritiem, & continuitatem: nullam in hujusmodi flüido elasticitatem deprehendes.

SCHOLION.

514. *In assignanda elaterii caussa omnes cæcutimus: alii enim veteres Peripatetici potissimum, (a) elasticitatem in peculiarem corporum, seu particularum figuram, texturam, & naturam refundunt: eorum igitur judicio, corporis elastici, chalibeæ virgæ, v. g. particulæ certam affectant figuram, & ordinationem inter se, qua perfruuntur, quamdiu virga ipsa recta consistit; eam tamen amittunt, si ab externa aliqua caussa inflectatur virga: magis enim versus convexitatem dilatantur, seu aliæ ab aliis separantur; arctius vero in concavitate comprimuntur, addensatur; corpus igitur libertatem nactum, particulis sese ad amissam figuram, & dispositionem restituentibus, & restituere ex propria indole, inquiunt, affectantibus, rectitudinem iterum recuperat.*

Cartesius *ex adverso*, Rohault, Du-Hamel, Regnault, *& Cartesiani cæteri totam elaterii caussam in fluidum externum, materiam nempe subtilem refundunt: æreo enim arcu, inquiunt, violenter inflexo, ejus pori versus convexitatem arcus dilatantur, at versus partem concavam angustiores fiunt; materia igitur subtilis copiosius per ampliores porulos ingrediens, majori impetu in contractiores pororum parietes irruit, eosque in pristinum statum adducit, quamprimum exterior potentia arcum in situ violento non detineat.*

PROPOSITIO LXXIX.

515. *Inflexi arcus, & compressi cujuscumque corporis restitutio, seu elaterium, neque ex intrinseca materiæ natura, neque ex crasso, quem spiramus, aere profluit.*

Probatur. Materiæ, seu corporis natura in impenetrabili extensione consistit; estque ad omnem figuram indifferens: quinimo idemmet corpus Chalybs v. g. modo elaterium habet, modo amittit, eamdem licet materiam semper contineat: ergo elaterium

(a) *Vide De-Chales. lib. 1. staticæ.*

terium ex intima materiæ, seu corporis elastici natura non profluit. Eodem etiam argumento conficitur corporum elasticitatem a substantiali forma non derivari, ut aliquibus Peripateticis arrisit.

Probatur 2. pars: Corpora elastica in vacuo Boyleano inclusa, ab omnique ambientis aeris pressione libera elasticitatem suam servant, ut notum est lippis, atque tonsoribus. 2. Aer ipse notabile, ut in loco dicemus, elaterium habet; illud igitur ex alio, non ex se ipso habet; aer igitur in reliquis corporibus elasticitatem, primo saltem, & principaliter non efficit (*).

PROPOSITIO LXXX.

516. *Sensibilium Corporum elaterium caussam habet partim internam, peculiarem nimirum insensibilium particularum figuram, & texturam: partim externam, circumambientis scilicet fluidi subtilioris pressionem, & impetum.*

Probatur, & explicatur. Aliqua Corpora externis viribus compressa, & ad minorem molem redacta, externa compressione cessante, sese in eamdem molem, & figuram restituunt: compressione enim eorum pori arctantur, aut occluduntur, neque subtilis fluidi transgressui amplius patent; subtilis autem materia huc, illuc motum semper affectans, occlusas, arctioresve semitas aperire impetu adnititur; tum maxime cùm, angustioribus poris, majori velocitate, & impetu in eorum parietes impingit: quamprimum igitur externa potentia comprimens cesset, prædicti poruli ob intercurrentis fluidi impetum in pristinam ampliationem reducuntur, corporique eamdem molem, & figuram restituunt.

(*) *Caussa elasticitatis nobis etiam est ignota: caussa inquam, ultima, materialis, & mechanica. Sequentia igitur eo consilio propono, ut aliqualem de hujusmodi caussa ideam exprimam, eamque adumbrem. Id nequaquam effectibus nocebit, cum certi illi sint, & constantes eorum leges; ipsoque supposita caussa, quæ vera est, recte exponamus.*

517. Multiplici enim experimento edocemur, corpus compressum, aut in minorem molem redactum, spongiam v. c. aquæ intercurrentis, illiusque porulos aperientis allapsu sensim intumescere, & in antiquam magnitudinem excrescere. Arcus etiam AB C (Fig. 37), pondere incurvati, pori secundum longitudinem arcus dispositi in B quidem comprimuntur, in AC autem parum restringuntur: transversæ etiam cavitates dilatantur in B, versus interiorem partem N arctantur: fluidum igitur ex A per B ad C, vel e contra intercurrentes, & a B ad N profluens, velocius in B, quam in AC; in N, quam in B transcurrit, ob arctiorem semitam: majori igitur impetu parietes, dum arcus curvatur, in B, quam in AC dimoventur, ut pristinum statum recuperent.

518. Ad hæc tamen opus est, quod insensibiles compressi corporis particulæ secum ipsis implexæ, & colligatæ, & mediocri rigiditate præditæ, dum compressæ aliæ ab aliis exiri, & explicari incipiunt, in minutiora adhuc frustula non diffringantur; sed propriæ figuræ tenaces sint, cessante etiam comprimente potentia, in priorem redeant situm, & figuram recuperent. Si enim ob nimiam fragilitatem in frusta confringantur; in priorem ordinationem non coalescunt, aut restituuntur. Necesse etiam est, minutissimas ipsas particulas, dum comprimuntur, aut a se invicem diducuntur, non penitus solutis vinculis dissociari, & a mutua catenatione exsolvi; ut scilicet, cum primum sint a pressione liberæ, aliæ alias trahant, & mutuo sese ad pristinam ordinationem adducant. Si enim Calybs v. g. in minutissimum pulverem dividatur, subtilissimæ particulæ, soluto earum nexu, fluidissimum corpus efficiunt, omni elaterio destitutum.

519. Probatur 2. Eadem est elaterii, atque firmitatis, seu duritiei caussa: vis enim, quæ partium separationi resistit, partes ipsas a se ipsis quodamodo præ dilatatione divulsas in sese reducit, & colligit: at partium divisionem impediendo consistentiam, & firmitatem efficit; easdemque aliquantulum a se ipsis diductas in pristinam ordinationem addu-

cendo

rendo elaterium producit. Sed supra probavimus firmitatem partim ex propria particularum textura, & catenatione; partim ab externo fluido provenire: ergo ab eadem etiam caussa elaterium profluit.

520. Hæc, quam attulimus, primitiva fortasse erit elaterii caussa: quod si ad peculiaria corpora descendamus, alias item, secundariasque elasticitatis caussas invenimus: Aer v. c. omnium corporum poris inclusus, & igne, aut calore agitatus, aut vi aliqua compressus, corporis elaterium in solidum efficit, vel ex parte adjuvat. Igneæ etiam particulæ pernicissimo motu agitatæ, & corporum venis, seu cavitatibus inclusæ, dum libertatem quærunt, cavitatum parietes concutiunt, laxant, & dimovent; unde corpus compressum in priorem molem excrescit.

Certa etiam in corporum poris proportio, amplitudo, & dispositio requiritur, ut elaterio sint prædita. Si enim poruli sint nimium angusti, vel præter modum ampli, elasticitati officiunt; in priori enim casu parum intercurrentis fluidi admittunt; in secundo autem materia amplas cavitates nacta motum suum libere exercet, quin latera vehementer concutiat, & dilatet. Quod si particulæ sint moles, ut occlusis per compressionem poris, materia subtilis alias sibi particulas diverso modo disponendo adoptet, tenui etiam elaterio donabitur corpus: cum in priorem coordinationem, molem, & partium dispositionem non restituatur.

PHÆNOMENA

521. *Primum. Hinc plurima corpora, cera v. c. plumbum, & mille alia si comprimantur, se se non restituunt; eorum enim partes rigiditate ad elaterium requisita destituuntur; nec nisi tenui catenatione secum ipsis implicantur; unde contusæ facile dividuntur, & in priorem figuram non redeunt.*

PHÆ-

PHÆNOMENON II.

522. *Calybs temperatus, hoc est, igni admotus, & rubens aquæ frigidæ repente immersus, elasticitatem acquirit; repentinum enim aquæ frigus partes versus superficiem fixat, poros occludit; latensque proinde, & agitatus ignis intra Calybis massam detinetur, & compressum postea Chalybem, se se expandendo, dilatat. Si autem rubens præ calore chalybs se sim frigescat, inclusa, & agitata in venis materia ignea dilabitur, & arctius, quam par erat, cavitatum parietes contrahuntur, necessar a aliquin rigiditate destituti; unde postea compressi subsidunt; neque in pristinum statum restituuntur.*

PHÆNOMENON III.

523. *Corpora si pluries comprimantur, aut contundantur, imò temporis etiam lapsu, humiditate (& mille aliis in casibus) elaterium suum imminuunt, aut penitus amittunt. Humiditate siquidem insensibiles particulæ mollescunt, dividuntur, & rigiditatem, catenationemque amittunt; compressione, aut contusione diffringuntur particulæ, eorumque textura laxatur, commissura dissolvitur, opplentur poruli, corpusque ipsum compressioni, & restitutioni redditur inhabile.*

PHÆNOMENON IV.

524. *Aliqua sunt corpora, quorum elaterium se maxime exerit, si ipsa comprimantur; postea enim, ex adductis hactenus caussis, a pressione libera, in majorem, & propriam molem restituuntur, ut spongia v. g. manu compressa. Alia autem diducta, & distincta se se elaterio suo contrahunt; hujus generis sunt pani, musicorum instrumentorum Chordæ, & sexcenta alia: eorum enim partes nimium ductiles, sed tenacissime secum ipsis implicatæ, & secundum chordæ longitudinem distentæ, poros in longum, & in transversum dispositos nimis contrahunt: interfluens igitur materia magno impetu per angustas vias delata parietes a se invicem remo-*

removet, poros ampliat; particulæ etiam sese mutua catenatione trahunt, externus tandem incumbens aer restitutionem etiam aliquantulum adjuvat. Memoria lignum est, quod de indica quadam gummi tradit P. Neuvville *oculatus testis* (a); *ea enim in mirabilem longitudinem distenditur annulum digito complectendo; parem ex hujusmodi gummi confectum, in cingulum, capacitate sua corpus humanum complectens; & in arcum postea emmittendis sagittis aptum, & in alia corporis ornamenta distentum conformant; & in pristinam pro libito annuli magnitudinem, & figuram illud identidem reduci, & sponte contrahi permittunt.*

LECTIO XX.

De Reflexione motus.

525. Corpus motu delatum multiplicia corpora in trascursu offendit: vel enim in medium incurrit, in quod (immutata licet velocitate) mobile ingreditur, ut, cum ex aere in aquam illabitur corpus, quem casum luculenter explicavimus, cum motum refractum exposuimus: vel medium offendit mobili impervium, loco fixum, & a mobili penitus insuperabile, qui casus triplex esse potest pro triplici mediorum, seu obstaculi discrimine; vel enim mobile, & obstaculum sunt perfecte elastica; vel perfecte dura; vel imperfecte dura, & elastica. Porro licet nulla sint corpora perfecte elastica, aut perfecte dura, in quibus experimenta capere valeamus, operæ pretium tamen est, eam corporum hypothesim expendere, legesque motuum in ea perscrutari, ut quid deinde in imperfecte duris, aut elasticis verum habeat, deprehendamus. Ut tamen clarius procedamus, prius de elasticis; de duris deinceps corporibus sermonem instituemus. Id semper supponimus obstacula, in quæ corpus incurrit, non posse ab incumbente corpore loco moveri.

PRO-

(a) *Vide P. Regnault. t. 1. Entr. 9.*

PROPOSITIO LXXXI.

526. *Corpus perfecte elasticum* O (Fig. 44) *violenter a potentia aliqua* A *secundum directionem* AB *compressum, eadem vi sese in priorem figuram restituit, qua fuerat compressum.*

Id ex perfectæ elasticitatis notione descendit: corpus enim A in eamdem omnino figuram redit: deinde potentia comprimens A totam actionem, & efficaciam suam exerit in sphæricitate NRS complananda, & ad NOS adducenda, superandaque partium NRSO resistentia: hujusmodi autem resistentia, seu compressarum partium efficacia eas ad pristinum statum restituere reagendo conatur: cum igitur huic actioni contraria sit, & æqualis reactio (*n.* 345.) iisdem viribus O in R restituitur, quibus ab R in O fuit compressum. 2. Vis, qua Chorda aliqua flectitur, Chordæ resistentiæ æqualis est: vis enim vel pondus chordam in arcum inflectens, chordam eatenus incurvat, & distendit, quoad inter chordæ resistentiam, & vim comprimentem sit æquilibrium; nisi enim esset æquilibrium, amplius semper incurvaretur chorda: resistentia autem est vis chordæ restitutiva, seu elastica: ergo eadem vi restituitur, & comprimitur corpus elasticum. Vide *Du Hamel* (*a*).

PROPOSITIO LXXXII.

527. *Corpus durum, vel elasticum* C (Fig. 39.) *in obstaculum immobile, & fixum* DE *impactum illius partes* NSV, *quas primo attingit, comprimit, introrsus propellit; iisque proinde motum, viresque suas communicat.*

Corpus enim C concepto impetu per FN in DE delatum, vires habet, quæ per illius velocitatem in massam ductam exprimuntur (*n* 403); cum igitur elastici corporis DE partes NSV comprimi possint, si violenter urgeantur, eas secum ipso introrsum abripit

(a) *T.* 4. *curs. Phil. tr.* 2. *p. m.* 297.

ripit versus V, velocitatem iis, viresque suas dividendo.

COROLLARIUM I.

528. Corpus molle nulla elasticitate, aut duritie præditum in planum utcumque durum, vel elasticum incidens; vel corpus elasticum, aut durum quodcumque in planum, seu corpus perfecte molle incidens, motum omnem suum deperdit, neque ullam habet reflexionem. Corpus enim C v.g. durum in corpus DE molle incidens in puncto N, partes, seu lamellas AR, XX &c. comprimit, introrsum propellit iisque motum omnem suum communicat; cum autem prædictæ particulæ sese non restituant, & in pristinum locum redeant, ut suppono, nullum in corpus C impetum imprimunt, & motum communicant; cum omni elaterio destituantur: Corpus igitur C quietum manet in V.

COROLLARIUM II.

529. Mobile C velocitate, & impetu quocumque in elasticum corpus DE (Fig. 39), delatum, a primo contactus puncto in N usque dum ad punctum V perveniat, velocitatem, impetumque suum, sensim & gradatim amittit. Nam puncto contactus N allapsum, vim aliquam illi imprimit; cum punctum N ad S accesserit, plures jam corporis lamellas AR, XX ante se defert; iis autem omnibus vires communicat, & partitur: decrescit igitur in ipso impetus. Puncto N ad V delato, multo plures ante se lamellas AR, XX, YY propellit: cum igitur eæ omnes de translati corporis C motu, & viribus participent; liquido constat, ejus impetum sensim debilitari, & velocitatem minui.

COROLLARIUM III.

530. Motus igitur corporis C in spatio NV, (Fig. 39), dum scilicet impetu suo intra corpus partes comprimit, progreditur, sensim retardatur, usque dum in puncto V evanescat. Deperditur enim

per

per communicationem motus: cum igitur pluribus sensim partibus ab N ad V impetus, & velocitas imprimatur, & communicetur; sensim in C lentescit, & imminuitur. Præterea lamellæ X X, Y Y a corpore C inflexæ, eo consertiores sunt, & medium constituunt densius, quo magis ad V progreditur, & accedit corpus C: in eam etiam densitatem deveniunt, ut omnem corporis C impetum, imminutum quidem, eludant, ipsumque corpus penitus sistant; cum & earum resistentia crescat, & mobilis vires sensim, & semper imminuantur. Neque tamen putandum est, lamellam A R v. g. secundum totam longitudinem D E inflecti: neque etiam omnes in corporis profunditate lamellas infra Y Y incurvari. Unde corpus C ad V delatum quiesceret, nisi nova esset, quæ illum ad motum concitaret, caussa.

COROLLARIUM IV.

531. Planum D E (Fig. 39), elasticum, seu exiguæ ejus lamellæ A R, X X, Y Y ab impingente corpore C inflexæ, omnem ipsi corpori C, quem habuit, & perdidit, motum, seu impetum, & accelerationem restituunt. Eadem enim vi lamellæ X X, Y Y restituuntur, qua fuerunt compressæ (n. 175): at omni illapsi corporis C impetu fuerunt compressæ: eodem igitur impetu restituuntur: sed restitui nequeunt quin ante se ab V ad N corpus ipsum C detrudant: ipsi igitur C, eumdem, quem amisit, impetum restituunt.

COROLLARIUM V.

532. Corpus igitur C, dum a compressi corporis D E (Fig. 39), cavitate AVR sese expedit, motum suum accelerat ab V usque ad N, sensu, & ratione prorsus contraria, ac ejus retardatio processerat (n. 529): hæc tamen acceleratio sensim, & successive ab V ad N per decrescentes velocitatum excessus augetur. Inflexæ enim lamellæ addensatæ in V sese restituere incipiunt, exinde autem, usque dum ad N pertingat lamella A S R, prioremque situm recuperet,

peret, corpus C versus F semper urgent; illiusque proinde motum continuo augent: vis enim motrix motum corpus semper urgens velocitatem auget. Hoc tamen novum velocitatis augmentum gradatim decrescit, decrescente etiam restituentium lamellarum ab V ad N usque numero: neque enim lamellæ YY ad N pertingunt (*a*).

COROLLARIUM VI.

533. Corpus C ex altitudine FN (Fig. 39) gravitate sua in planum elasticum DE delapsum ad eamdem altitudinem NF motu reflexo regreditur. Corpus enim grave C pondere suo descendens eam in N vim, & impetum cadendo acquisivit, quo ad eamdem altitudinem ascendere potest, ut clarius infra demonstrabitur; omnem autem hujusmodi impetum in lamellis XX &c. comprimendis exerit: ab iis igitur eodem impetu repercutitur, & versus eamdem, unde venerat, plagam impellitur: ergo corpus C ab elaterii viribus ad eamdem altitudinem NF, unde fuerat delapsum, ascendit.

COROLLARIUM VII.

534. Chorda igitur elastica MP tensa, digito, vel impulsione quacumque ab O ad curvaturam MRP adducta, sibique relicta, alterna inflexionum reciprocatione hinc inde dilatabitur, & contrahetur. Adducta enim in R sese ad O eodem, quo compressa fuerat, impetu restituit: restituta ad MOP secundum directionem ON urgetur viribus, quibus impulsa per directionem OR ad R usque descendit, hujusmodi impetu acta ad N inflectitur: ex quo puncto sese restituendo, eumdem impetum ad O recuperat, quo iterum versus R urgetur (Fig. 40).

Hinc vero patet hujusmodi motuum, & inflexionum reciprocationem perpetuam fore, motumque proinde perpetuum exiturum, si chorda MP perfe-

(a) *Voyez l'Abbe Nollet. t.* 1. *p.* 298.

fectam habuisset elasticitatem; nullaque esset in medio resistentia, quæ elaterii vires sensim infringeret, & debilitaret. Quoniam neutra harum conditionum existit, inde sequitur, chordæ inflexiones sensim imminui: neque ab R sese restituendo ad N ascendit, sed ad T solummodo pertingit: at regressa ad X tantummodo progreditur, quoad tandem, evanescentibus ob prædictas caussas viribus, in antiquam, & rectam positionem MOP restituta sistit.

Quæ exempli gratia de chordis diximus, omnibus corporibus elasticis suo modo applicari possunt. Sit v. g. solidum corpus OSA (Fig. 41), elasticum, & rotundum; & violenter percutiatur in A: cum versus X non possit promoveri, ut suppono, inflectitur quidem in partibus diametraliter oppositis AO, partibus ipsis introrsum cadentibus: ex adverso autem AR a centro recedunt, & in curvaturam MN inflectuntur, corpusque rotundum in ellypticum conformatur: at diductæ partes NM elasticitate sua ad SS retrogrediuntur, partesque vicissim AO in XX violenter comprimendo retrocedere cogunt; unde nova ellypticæ figuræ conformatio corpore advenit, quoad languescentibus hinc inde viribus, in pristinam sphæricitatem partes restituuntur.

PROPOSITIO LXXXIII.

535. *Corporis elastici* DE (Fig. 39.), *ejusque lamellarum inflexio fit secundum lineam* NF *ad planum perpendicularem*.

Si corpus C perpendiculariter ad planum DE allidatur, clarior res est, quam ut in ea immorari operæ pretium sit. Quod si corpus in planum DE oblique deferatur per lineam BN hac ratione ostenditur: Corpus C duplici motu, aut impetu defertur, alio quidem BH ad planum parallelo, & minime opposito; alio autem BE, seu HN ad planum perpendiculari, & contrario: planum a secundo tantummodo impetu urgetur; cum priori non adversetur. Corporis igitur DE in N inflexio etiam in hoc casu perinde fit, ac si impetu tantummodo HN perpendiculariter urgeretur: at si perpendiculariter urgeatur, lamellarum in-

inflexio fit fecundum planum ad DE perpendiculare.

PROPOSITIO LXXXIV.

536. *Corporis feu plani elaftici* DE (Fig. 39), *& lamellarum reftitutio fit fecundum directionem* CH, *ipfi plano perpendicularem : per eamque directionem corpus* C *propellunt.*

Lamellæ enim fefe reftituunt eodem modo, quo fuerunt compreffæ; comprimuntur autem fecundum directionem plano perpendicularem (*n.* 465) : ergo fecundum eamdem reftituuntur, & corpus C expellunt: corpori enim C motum imprimunt illi prorfus contrarium, qui in ipfo mobili C ad punctum V allapfo penitus periit: at motus in mobili a plano deftructus ad planum ipfum erat perpendicularis: per eamdem igitur viam directione oppofita mobile propellitur.

SCHOLION.

537. *Hactenus dicta in perfecte elafticis verum femper habent: aliqua tamen in elafticis imperfectis cum mica falis intelligenda funt : hæc enim corpus in planum allapfum ad eamdem unde defcenderat, altitudinem non detrudunt, nec eamdem illi motus, & virium quantitatem redonant; neque enim ob imperfectum elaterium iifdem, quibus funt compreffa, reftituuntur viribus. Illud namque ut plurimum evenit, ut confractis tenuiffimarum particularum ligamentis, commiffuris, & angulis, non parum ipfa de fuo elaterio fenfim deperdant.*

Quæ autem diximus de plano, feu obftaculo elaftico DE (Fig. 39), *verum habent, etiamfi planum non fit elafticum, fed durum; elafticum tamen fit corpus* C *ipfi plano allifum; eadem enim, quæ de plani, & lamellarum compreffione, reftitutione, & directione diximus, impingenti etiam corpori communia funt. Id a fortiori verum habet, fi & mobile* C, *& planum feu corpus* DE *elaterio fint prædita. Supervacaneum proinde eft, & confufione plenum ad fingula fupradicta triplicem hunc cafum, qui in idem recidit, applicare.*

PROPOSITIO LXXXV.

538. *Motus reflexio fit in plano* BGDE (Fig. 39), *ad plani reflectentis* DE *superficiem perpendiculari.*

Probatur. Planum DE comprimitur a mobili, eique motum restituit secundum directionem perpendicularem NH: ergo planum, per quod corpus C motu reflexo movetur, per rectam HN ad DE perpendicularem transit: ergo est ad superficiem reflexivam perpendiculare (*a*). Præterea radii NG, NB sunt in eodem plano: aliter probari non posset reflexionem per NG fieri ad partem G directe oppositam puncto incidentiæ B; neque enim reflexio in N directionem per BHG, plano reflectenti parallelam, mutat; at uterque est in eodem plano cum linea perpendiculari HN.

Uno verbo: planum DE perinde comprimitur in N a mobili B oblique descendenti, atque comprimeretur, si mobile ab F per H perpendiculariter descenderet: ex vi igitur reflexionis non recedit mobile a plano perpendiculari: at motus parallelus per BH mobile etiam a plano GE non removet.

COROLLARIUM.

539. Hinc est, quod pila v. g. manu, aut sclopeto ex loco B v. g. in subjectum elasticum solum DE impacta, & in puncto N reflexa illos tantummodo petat, qui sunt e regione v. g. in puncto G: qui autem ad ipsius G latera adstarent, citra periculum reflexam pilam expectarent; cum ipsa in plano tantummodo BEG moveatur.

PROPOSITIO LXXXVI.

540. *Si corpora sint imperfecte elastica, qualia sunt omnia, aut fere omnia, quæ actu existunt, & in quibus*

(a) *Planum siquidem per lineam perpendicularem ductum, ad neutram partem inclinat.*

bus experimenta capere licet, angulus reflexionis angulo incidentiæ non est perfecte æqualis, sed aliquantulum minor.

Probatur. Quoniam DE (Fig. 39), seu corpus C, quod perinde est, non est perfecte elasticum minor impetus corpori C in puncto reflexionis N ab elastico plano restituitur, quam est impetus, quo in planum impingit (*n.* 515.): ergo ad minorem altitudinem DX v. g. motu reflexo ascendet, quam ea est BE, unde descenderat: at si ad æqualem altitudinem GD ascenderet, æquales essent reflexionis GND, & incidentiæ BNE anguli, ut statim dicemus, minor autem est angulus XND, quam BNE (*a*).

COROLLARIUM I.

541. Æqualitas igitur angulorum incidentiæ, & reflexionis in mixtis corporibus ut plurimum locum non habet; cum ad perfectum elaterium non pertingant. Hujusmodi autem anguli, eo minus ab æqualitate distant, quo magis ad perfectum elaterium corpora ipsa accedunt. Illud experientia compertum est, pro corporum diversitate diversas etiam esse elaterii vires. Globus v. g. eburneus, ligneus, plumbeus in argillam, ceramve mollem impactus inde non resilit; globus item eburneus, vel marmoreus eodem impetu in eburneum, & marmoreum planum imissus, altius ex primo, quam ex secundo resilit. Multiplex hoc inter corpora ipsa elaterii discrimen periculo sæpius facto passim deprehendunt, qui experimentis operam navant, naturamque in musæo perscrutantur.

COROLLARIUM II.

542. Idemmet corpus, seu planum elasticum ab eodem corpore, æquali semper impetu, percussum non ad eamdem semper altitudinem corpus ipsum, aut

(a) *Elem. Geometr. n.* 55, 56.

aut eadem semper vi repellit. Repetitis enim percussionibus elaterii vires persæpe minuuntur eo, quem supra innuimus, modo: fit enim aliquando, ut confractis corporis fibris, & particularum angulis comminutis, non parum ex elastica virtute detrahatur.

PROPOSITIO LXXXVII.

543. *Corpus* F (*Fig.* 39), *durum, vel elasticum in planum perfecte elasticum* DE *quacumque directione incidens, ea lege ab eo reflectitur, ut angulum incidentiæ angulo reflexionis faciat æqualem.*

Probatur. Si corpus F impellatur primo per directionem FN ad planum perpendicularem, manifestum est ex supra demonstratis (*n.* 466.) eamdem ab illo semitam NF remetiendam fore: eosdem igitur angulos FNE, FND, rectum scilicet utrumque, incidendo, & reflectendo efficit.

Casus 2. In planum DE obliqua directione BN incurrat corpus F, dico, motu reflexo ad G perventurum, ita ut sint æquales BNE incidentiæ, & GND reflexionis anguli. Corpus ex B ad N delatum duplici defertur motu; alio quidem BH parallelo ad planum, & æquabili; quem proinde planum ipsum non destruit: eodem igitur tempore mobile B hujus impulsus beneficio spatium BH, seu EN ante reflexionem, & spatium HG, seu ND post impactum in N conficiet; alio autem motu, & impetu BE ad planum perpendiculari & contrario impellitur corpus: hic autem impetus, seu motus penitus destruitur in N, & in contrarium, & æqualem commutatur (*n.* 461): ita ut spatium NH spatio BE æquale, eodem tempore reflexionis beneficio percurrat, & (intra minutum secundum v. g.) ex B ad N perveniat.

Modo sic: Corpus in N duplici impetu urgetur, primo per ND, per NH secundo: duplici igitur motu defertur per NH, & per ND: ergo intra min. secundum utrique impulsioni morem gerens mediam directionem NG insistens ad G pervenit, ita ut in G minuto exacto, altitudinem GD priori HN, aut BE, unde descenderat, æqualem perveniat;

hiat; & per spatium ND, seu HG priori progressioni BH, seu EN æquale progrediatur: triangula igitur NBE, NGD sunt æquilatera; habent enim latera DN, NE; DG, EB; GN, NB æqualia: ergo anguli GND, BNE reflexionis, & incidentiæ sunt æquales, seu iidem (*a*).

COROLLARIUM I.

544. Corpus oblique incidens in planum reflectens, oblique etiam ab illo reflectit, sed versus regionem oppositam. Cum enim sint anguli GND, BNE æquales, & in eodem plano GBED jaceant, manifestum est, rectam GN, reflexionis radium, eamdem ad planum DE habere obliquitatem, quam habet BN, & versus partem oppositam GD dirigi.

COROLLARIUM II.

545. Dato puncto B, unde corpus in planum elasticum incurrens digreditur, & puncto impactus N, dignosci facile poterit punctum G, quo per reflexionem corpus appellet. Ducantur enim ex B rectæ B E perpendicularis, & BH plano parallela, erit B N parallelogrami BENH diagonalis: facto autem æquali, & simili parallelogramo NDG ductaque illius diagonali NG, dabitur punctum G ad quod corpus ascendet, & semita ab illo descripta NG.

In prædicto parallelogramo rectangulo vires percussionis, seu impactus in planum per rectam BE, aut NH plano perpendicularem exhibentur: latus autem BH plano parallelum, vim, impetum, & motum corporis, quem planum non infringit, repræsentat. Proportio autem inter hujusmodi vires infinitam varietatem admittit: unde a corpore velocissime translato, & magnis viribus acto leviter tantummodo percutitur planum, si maxima obliquitate planum feriat: ut statim explicabitur.

(a) *Elem. Geom. n.* 105.

COROLLARIUM III.

546. Corporis oblique in planum DE incidentis reflexio fit in partem oppositam G: est dicere: Si corpus ex B v. g. oblique per BN in subjectum planum impingit, motu reflexo non ad partes B, sed ad G referetur. Cum enim sit angulus reflexionis GND angulo incidentiæ BNE æqualis, necessario recta NG a perpendiculari NH versus G declinabit: præterea cum motus parallelus BHG in puncto reflexionis non destruatur, prædicto motu ulterius progredietur mobile: ergo motu reflexo versus partem oppositam G movebitur.

PROPOSITIO LXXXVIII.

547. *Corpus perfecte durum in planum perfecte durum & fixum impingens nihil de suo impetu amittit: sed illius tantummodo variatur directio* (*).

Probatur. Corpus B (Fig. 38), concepto impetu in planum RS delatum, neque planum dimovet, aut loco pellit, neque illius partes comprimit; cum sit perfecte durum per hypothesim: plano igitur, aut ejus partibus impetus corporis impingentis B non communicatur: corpus autem quodcumque inanime

(*) *Dissimulandum non est, quod satis probabiliter hæc propositio, & duæ aliæ, quæ sequuntur, a pluribus negentur: ut videre est apud VVolfium & alios: Cum tamen casus harum propositionum non sit in natura, ob corporum perfecte durorum defectum, ac proinde experientia demonstrari non possit, deficientibus etiam obstaculis, seu planis duris perfecte fixis, cum ex alia etiam parte non probetur, impetum, seu vires vivas corporis impingentis a vi mortua obstaculi non cedentis destrui; cumque sufficiens aliqua ratio ab iis auctoribus non afferatur; hanc propositionem, & theoriam tenebimus, quoad ratione efficaci oppositum probetur. Summa rei est, utrum vires percussionis ab inerti materia destrui omnino possit, quin ullum edat effectum.*

nime translatum impetum tantummodo per communicationem in resistentia media (*n.* 338), deperdit, nisi a contrario impetu elidatur: ergo impetus corporis B in puncto M, aut a plano perfecte duro non destruitur.

2. Corpus B, motu quocumque translatum, proprium impetum per vim inertiæ conservat, quoad in alia corpora transferat, ut supra diximus; cum igitur in nulla corpora mobile durum B vires suas transferat, eas per inertiam retinebit.

3. Planum RS motum solummodo corporis B per directionem MO impedit, omnes alias directiones MA, MB, MC, liberas relinquens; at motus directionem impedire, non est motum ipsum destruere, ut ex se patet, & obviis passim experimentis, & calculis posset confirmari.

Hinc jam deducitur secunda propositionis pars. Impetus per directionis mutationem non destruitur, etsi enim corpus ob inertiam suam, arreptam semel directionem non variet per se ipsum, immo potius conservet; impetus tamen ad omnes directiones est indifferens: licet igitur directio MO a plano RS impediatur, aliam juxta explicandam statim regulam arripiet.

COROLLARIUM.

548. Corpus igitur perfecte durum B (Fig. 38), impetu quocumque in planum perfecte durum RS delatum, motu reflexo ab illo regreditur. Probatur Corpus B in plani punctum M impingens, neque impetum deperdit, neque communicat: sed illum in se retinet: ergo quiescere non potest; neque enim corpus aliquod quiescens impetum in sese habere potest: cum igitur ulteriori per BMO progressioni durum obstet planum: quod unum superest, ad easdem, unde venerat, partes regreditur.

PROPOSITIO LXXXIX.

549. *Corpus durum* B (Fig. 38.) *in planum durum* M *impetu quocumque seu gravitate sua perpendicu-*

lariter descendens, per eamdem viam M B *ad planum perpendicularem reflectit, & ad eamdem, unde fuit delapsum, altitudinem* B *regreditur.*

Probatur 1. pars: Corpus B in data hypothesi, nullum habet motum, nisi perpendicularem ad planum; cujus directionem solum impedit planum, ut de elastico plano supra probavimus: nulla autem est caussa, quæ motum perpendicularem in obliquum in puncto reflexionis M convertat.

2. Planum R S motum perpendicularem tantummodo impediens, directioni B M ex diametro opponitur: ergo Corpus B per directionem M B priori diametraliter oppositam repellit: per eamdem igitur lineam M B plano perpendicularem corpus regreditur.

Probatur 2. pars. Corpus B nullam in M vim, aut impetum amittit (*n.* 546): ergo iis viribus reflectitur, quas motu suo per BM descendendo acquisiverat; ac proinde ad eamdem altitudinem redit. Hæc omnia lucem ab iis, quæ supra de corporibus elasticis diximus, accipiunt: cum eadem fere de omnibus sit ratio.

PROPOSITIO XC.

550. *Corpus perfecte durum in planum itidem perfecte durum quacumque directione incurrens, ea constanti lege reflectitur, ut angulum reflexionis angulo incidentiæ parem semper efficiat.*

Hæc propositio iisdem rationibus evincitur, quibus propositionem 85 supra demonstravimus: Corpus enim A oblique per A M in planum incidens, duplici defertur motu, parallelo scilicet, & perpendiculari; quorum primus in M non destruitur, sed ejus beneficio lineam M R parem lineis M S, A B, B C conficeret: secundus autem in M etiam non perit, sed illius tantum directio in oppositam M B permutatur, ita ut eo motu lineam M B, aut A S, C R illi æquales percurrat: Corpus igitur A in M per M C urgebitur &c. vide locum citatum. Vera igitur sunt in corporibus perfecte duris ea, quæ supra de elasticis diximus, in quibus repetendis tempus terere supervacaneum duco.

551.

551. Oppon. 1. Impetus mobile B per rectam B M deferens ad arreptam semel directionem B M est determinatus; neque per aliam directionem potest corpus promovere: sed directio B M a plano impeditur: corpus igitur sistet. Resp. disting. majorem: dum ad directionis mutationem ab obstaculo non determinatur, conc; si determinetur, neg. majorem; cujus oppositum supra in fundamentis probavimus.

552. Oppon. 2 Impetus corporis cujuscumque B translati potest perire in ipso mobili, quin alteri corpori communicetur: ergo planum durum R S fixum, & immobile sistere poterit, omnem corporis B motum, & impetum destruere, licet ipsum loco non dimoveatur, nullaque proinde erit in M cadentis corporis reflexio. Resp. neg. maj: de corporibus pure inanimis saltem: omnia etenim corpora tali a Deo lege primitus statuta sunt, ut in motu posita, ac proinde viribus delata, impetum solummodo amitterent, per illius in alia corpora translationem, aut a contrariis viribus, quibus ad contrarium motum agantur. Deinde nulla caussa nullo effectu sequuto perit; cum igitur in casu propositionis incidens corpus nullum in plano effectum exerat, destrui a plano non potest.

553. Oppon. 3. Mobile in corpus molle incidens, omnem in illo motum, & impetum amittit; neque ab illo reflectitur: ergo etiam si in planum durum incidat. Resp. Argumentum est verum in corporibus, quæ intrinsecum in se habent principium, & vim ad motum producendum, & sistendum: 2. in corporibus in alia incurrentibus, quæ contrario motu ferantur, ut inferius dicemus; motus enim motum elidit, seu impetus impetum: extra hos duos casus corpora projecta vires motumque suum per translationem, atque communicationem solum amittunt, ut patet ex dictis in tota lectione de inertia.

PROPOSITIO XCI.

554. *Corpus imperfecte durum, aliquantulum scilicet molle, vel elasticum, in planum imperfecte durum quacumque directione incurrens ab eo reflectit, angu-*

lum

lum tamen reflexionis angulo incidentiæ minorem aliquanto efficit.

Probatur. Hujusmodi corpus vim, & impetum aliquem in allisione, & impactu deperdit; neque eadem celeritate, & vi resilit, qua in planum incurrerat; cum enim planum, & impingens corpus, neque sint elastica, neque dura perfecte, comprimuntur quidem, sed non restituuntur perfecte; aliquæ perinde particulæ compressæ remanent; aliquem igitur impetum, viresque corpus in planum impingens in attactus puncto M, (Fig. 38), deperdit, neque eum recuperat: minori proinde vi, impetu, & celeritate ab M resilit, quam ad M pervenit: ad minorem igitur altitudinem R X motu reflexo ascendit, quam ea est, unde descenderat: ergo angulum R M X reflexionis efficit angulo A M S incidentiæ minorem, ut supra explicavimus.

COROLLARIUM.

555. Quæ supra de angulorum, & reflexionum in elasticis imperfectis varietate diximus, corporibus imperfecte duris applicanda sunt: aliqua enim magis, alia minus ad perfectam duritiem accedunt, in qua, & reflectentium corporum vires, & angulorum perfecta æqualitas servantur. Quo igitur durius fuerit planum, & corpus incidens in planum, majori, cæteris paribus, impetu corpus resiliet: magisque ad æqualitatem accedent reflexionis, & incidentiæ anguli.

ALIQUA REFLEXIONIS PHÆNOMENA.

556. *Plurima, eaque pulcherrima, naturæ phænomena passim occurrunt, quæ ab unius reflexionis legibus ortum ducunt.* 1. *in multiplici ludorum genere, quod globis, & tudiculis exercetur, industrius lusor, ut globo* A (Fig. 43.) *globum* F *percutiat, quem via recta ob interpositum obstaculum ferire nequit, in planum* B *collimat, in illudque in puncto* B *acriter impellit, ita ut factis æqualibus angulis* A B O, A B N, *globus ex* B *versus planum* E *vehementer impingat, & se-*

& secunda reflexione in F dirigatur, & globum F *expellat.*

PHÆNOMENON II.

557. *Illud etiam hic locum suum habet, quo pueri circa fluminum ripas ludendo tempus terunt: longiusculos, aut a planis non multum recedentes, & ex parte planos lapides in aquæ superficiem magna obliquitate, seu directione ad parallelismum accedente fortiter impellunt: unde lapis aquam in* B (Fig. 42), *quasi delibans resilit, parvoque arcu juxta aquæ superficiem confecto* BC, *iterum in* C *lambit aquam, & resilit, arcuque* CD *peragrato ad aquam iterum in* D *appellit; quoad continua subsaltatione amisso impetu, in aquam gravitate sua non amplius reflexurus descendit.* Hujusce *autem phænomeni ratio est: quia lapis parvo motu perpendiculari, & exiguo impetu aquam ferit, magno interea impetu, & motu ad aquam parallelo delatus; magnamque præterea resistentiam in* B *aquæ superficie offendit, cum eam plana, magnaque superficie feriat: exiguis igitur lapidis perpendicularibus ictibus magnopere resistente aqua, resilit lapis; motuque parallelo, & gravitate simul urgente ad* C *appellit, & ob adductam caussam iterum resilit. Denique impetu, & motu parallelo finito, pondere suo in* E *aquam ingreditur, & in fundo quiescit.*

PHÆNOMENON III.

558. *Simili de caussa non raro evenit, ut tormento bellico e navis tabulato exploso, glans ferrea maris, in quod ex composito immittebatur, superficiem attingens, resiliat, & stantem e regione navim, vel vectorem incautum præter intentionem percutiat; & tristem vertat in scænam, quod oblectamenti gratia fuerat institutum. Plurima alia phænomena ex propositis naturæ, & reflexionis legibus derivata proponemus, cum de* sono, luce, *&c. sermonem instituemus.*

LE-

LECTIO XXI.

De communicatione motus in durorum corporum percussione.

559. Hactenus de corporum in alia corpora, quæ loco expellere, & dimovere nequeunt, incursu, allisione, & orta inde reflexione disseruimus: deinceps vero mobilium actiones, & percussiones, quarum beneficio, ea, in quæ incurrunt, corpora loco penitus exturbantur, velocitatemque, aut directionem mutant, considerabimus. Hujusmodi autem corporum percussionum multiplices sunt species; & variæ, quas sequuntur, leges: alias enim pro elasticis, alias pro duris, & mollibus corporibus docet experientia, & confirmat ratio. Corpora ipsa vel in alia quiescentia deferuntur; eaque ad motum determinant: vel contrariis directionibus, & motibus sibi invicem occurrunt: vel tandem aliud majori velocitate delatum, mobile alterum eadem directione, sed tardius progrediens assequitur, & velociorem huic motum communicat. De his omnibus seorsim nobis doctrinæ, & distinctionis gratia agendum est.

560. Peculiares pro corporum percussionibus regulas primus omnium tradidit *Cartesius*; licet eas parum feliciter, fallacibus potius, ingeniosisque argumentis, quam veris experimentis confirmaverit, ut postea evincemus. Feliciori eventu in id negotii operam suam contulit *D. Mariotte*, qui accuratissimis experimentis proponendas jam motuum leges veras esse deprehendit. *Mariottum* secuti sunt *D. Nollet*, *Desaguiliers*, & alii, qui magno instrumentorum apparatu corporum naturas rimantur; Physicamque insigniter promovent.

Claritatis etiam gratia, sphærica corpora in exemplum semper adhibebimus: licet eædem in reliquis corporibus leges teneant. Illud imprimis notandum, nostram de corporum percussionibus, & motuum communicatione theoriam experimentis adamussim eo de capite non quadrare, quia a mediorum resistentia mentem semper præscindimus, cum sequentes motuum

tuum leges tradimus; at universa, quæ instituimus, experimenta in medio resistente, aere v. gr. perficiuntur, qui jaciendas regulas aliquantum perturbabit: unde nostra corrueret theoria, si experimentis ad unguem confirmaretur: hoc tamen ipsum noscere utile est, cum exinde mediorum resistentia dignoscatur: adde, insensibilem fere inter theoriam, & experimenta in aere facta errorem, theoriam ipsam, & regulas confirmare.

DEFINITIO.

561. Percussio corporum recta, seu ictus centralis est cum corpus A (Fig. 45), in aliud quiescens, vel motum B incurrit, aut impingit per rectam A C per utriusque corporis centrum transeuntem. Quodsi ea, quam diximus, recta per corporum centra non transeat, dicitur percussio corporum obliqua.

DEFINITIO.

562. Velocitas relativa est duorum, pluriumve corporum mutuus ad se invicem accessus, vel mutuus recessus. Unde velocitas relativa duorum corporum ad se invicem recta accedentium, vel a se invicem recta recedentium, est conflatum ex eorum velocitatibus absolutis. Velocitas autem relativa duorum corporum eadem quidem directione, sed inæquali celeritate progredientium, est eorumdem corporum absolutarum velocitatum differentia. Si enim eadem velocitate deferantur, & duobus pedibus ex. c. distent, eamdem semper distantiam conservabunt. Si autem antecedens corpus 3 pedes conficiat, dum subsequens duos peragrat, aut vice versa, velocitate eorum relativa unus pes conficitur.

HYPOTHESIS.

563. Corpus B (Fig. 45), quiescens ex sese moveri non potest: imo ad motum positive resistit. Corpus item B velocitate quacumque delatum velociori motui, quo corpus aliud A per eamdem directio-

ctionem A B C illud assequitur, positive resistit. In utroque enim casu corpus B vel plane quiescat, vel moveatur, ex inertia sua proprium quiescendi, vel data cum velocitate progrediendi statum positive conservare nititur: contrariisque viribus eum statum destruere conantibus resistit.

REGULA I.

564. *Corpus translatum* A *in aliud* B *incurrens, illud secundum directionem suam* A B *movere conatur: & si illud ad translationem liberum sit, & quiescens, impulsione sua ad motum determinat, & de loco ad locum transfert.*

Probatur. Corpus A (Fig. 45), impetu impresso, aut acquisito, & propria inertia translatum, motum, directionemque suam servare adnititur, & si quæ offendit impedimenta, ea ratione tollit, ne motum, directionemque suam immutent: cum igitur mobilis A per B C progressionis corpus B impenetrabilitate sua obstet, nec, nisi loco cedat, resistentia, & obstaculum cesset; massa B ad motum secundum directionem A B C ab impulsione corporis A determinatur; ut scilicet motum suum, & directionem continuare possit, & servare.

COROLLARIUM I.

565. Cum igitur corpus B quiescens ad motum positiva inertia resistat, aliquid de impressis, aut acquisitis corporis A viribus decedere necesse est, quibus quiescentis corporis B resistentia superetur. Quinimo corpus B ad motum a corporis A impulsione determinatum, impetu positivo defertur: omne enim corpus translatum vim in se habet positivam, quæ ex illius corporis massa in ejus velocitatem ducta dignoscitur (*n.* 403): hujusmodi autem vires, seu impetus ab incurrente mobili A in B gignitur, aut transfunditur; minorem igitur in se impetum mobile A post impactum in B, quam antea, retinet. Nisi enim in A, in corpus B incurrente, eique mo-

motum communicante, vires minuerentur, corpus quodcumque translatum omnia universi corpora ad motum posset concitare.

COROLLARIUM II.

566. Velocitas igitur mobilis A (Fig. 45), in quiescens B incurrentis, & secum deferentis minor est post factam percussionem, quam ante illam. Cum enim vires sint factum ex massa in velocitatem ducta, decrescentibus viribus eadem manente massa, velocitatem imminui necesse est. Corpus enim A in quiescens B incurrens, & ad motum concitans, illud ante se per directionem suam transfert: eadem igitur velocitate progrediuntur; eatenus enim corpus A in B, sui motus obstaculum, incurrens, illud impellit, ut motus sui obstaculum tollat; tollit autem, si eadem velocitate transferat: corpus enim mobili eadem cum velocitate insequenti non resistit.

REGULA II.

557. *Corpus durum A in aliud itidem durum, & quiescens B incurrens, & ad motum concitans, impetum, velocitatemque suam secundum massarum proportionem cum illo partitur.*

Hæc, & sequentes regulæ quotidianis observationibus, & experimentis probantur, quæ videri possunt apud *Nollet* (a), & *J. T. Desagulliers* (b): ea missa facimus; quia, & a nullo in dubium revocantur, & a nemine ignorantur. Corpus utique A ita corpus B (Fig. 45), quiescens, in quod incurrit, impellit, atque eum præcise impetum illi communicat, ut nullum inde ab ipso in motu suo impedimentum patiatur; vires, impetumque cum illo attemperat, ut æquali utrumque celeritate post incursum progrediatur (*n.* 564): at duorum corporum eadem

(a) *Leçons de Physique t.* 1.
(b) *Cours de Physique t.* 2. *leç.* 1.

dem velocitate translatorum impetus sunt inter se, ut eorumdem massæ (n. 411): vires igitur corporis B a corpore A translati, ad vires impingentis corporis A, se habent in massarum ratione.

COROLLARIUM I.

568. Si incurrens corpus A (Fig. 45), quiescente minus sit, plusquam suarum virium dimidium illi communicabit; si majus, minus quam dimidium; si ambo sint æqualia, justam ipsi virium medietatem communicat. Cum enim eadem sit massarum, quæ virium proportio, majores erunt vires in B majori, æquales in æquali, minores in minori, quam A. Sint primo æqualia, & A viribus, seu velocitate, ut 6, in B impingant; eorum singula post impactum velocitate, & viribus, ut 3, deferentur. Sit 2. A quiescentis B duplum, eadem, ut 6, velocitate, seu viribus, translatum, hoc est, intra minutum secundum v. g. 6 pedes conficiat: post incursum A quidem habet vires ut 4, B ut 2: utrumque autem 4 pedes eodem tempore peragrat. Sit 3. A quiescentis B dimidium iisdem viribus, ac in 2. casu, & velocitate præditum: post impactum, sunt vires in A, ut duo, in B, ut 4; eorumque singula min.-Secundo duos conficiunt pedes.

COROLLARIUM II.

569. Licet igitur eædem post impactum, ac antea, sint vires, & impetus, minor tamen est in corporibus celeritas; quia major est corporum translatorum massa. Porro extra dubium est easdem ante, & post impactum esse vires; neque enim impetus per corporum in alia corpora incursum destruuntur, sed transferuntur solummodo, & commutantur; nisi vires viribus opponantur. Id ipsum ratio, & experientia confirmant.

SCHO-

SCHOLION.

570. *Si corpora* A B (Fig. 48), *supponantur perfecte dura, & firma, nulla in impactione, seu attritu fit partium complanatio; sed totus impetus, & vires a mobili* A *in* B *transferendae, instantanee, & simul in omnes corporis* B *partes transferuntur: cum enim corporis* B *particulae comprimi non possint, sed perfecta sibi invicem contiguitate, seu continuitate cohaereant, neque particula* R *versus* C *promoveri, immota parumper parte* S, *in quam immediate non impingit* A: *eodem igitur instanti* A, & S *promoventur. Aliud in quotidianis experimentis ut plurimum accidit* (a). *Sunt enim fere omnia sensibilia corpora imperfecte dura, & in ictu comprimuntur, sensibiliterque in attactus puncto* R *complanantur; particula enim* R *impetum primo accipiens, cedit, & versus* C *promovetur, dum interim reliquae corporis* B *particulae v. g. & quiescunt, & per positivam inertiam motui resistunt, nec, nisi mora insensibili interjecta, & debita compressione facta, moventur.*

Ex allatis regulis facile constat obvii phaenomeni ratio; si valido impetu arboris truncum ferias, nullam fere in trunco, sensibilem in ramis concussionem persentiscimus: impingentis enim in truncum corporis impetus, & toti arbori ob illius duritiem aequaliter communicatus insensibilem in trunco ob illius resistentiam, & enormem massam, velocitatem, motum, & translationem efficit; sensibilem in ramis, & foliis, ob oppositam rationem.

REGULA III.

571. *Si corpus durum* A (Fig. 48) *per directionem* A C *delatum corpus aliud durum* B *eadem directione sed tardius progrediens assequatur; utrumque corpus per eamdem directionem movebitur: & insequens* A *excessum velocitatis suae supra celeritatem mobilis* B *cum*

(a) *Vide Nollet loc. cit.*

ipso corpore B *secundum massarum proportionem partietur.*

Probatur 1. pars: nulla est caussa externa directionis mutationem inducens: ergo eadem directione insistent (*n.* 309). 2. pars: Sint A B æqualia: A tamen 4: D duobus velocitatis gradibus progrediatur: B per inertiæ virtutem, velocitatem, ut 2, servare adnititur; majori, & minori velocitatis augmento æque resistens; præterea, si utrumque velocitate, ut duo, promoveretur, neque A in B incurreret, aut assequeretur, neque unum in aliud ageret, aut alii resisteret: B igitur spectari potest, ut quiescens relate solummodo ad excessum velocitatis A, seu ad duos celeritatis gradus, quibus A celerius, quam B, progreditur: in secundæ igitur regulæ casum recidimus: idemque est, ac si corpus A cum duobus celeritatis gradibus in quiescens B incurrat: at in hoc casu velocitatem suam, hoc est, velocitatis excessum in massarum ratione per B partitur.

COROLLARIUM I.

572. In casu regulæ utrumque corpus æquali, seu eadem post incursum celeritate movetur; hæc autem in figurato corporum A B systemate est, ut 3: sunt enim corpora æqualia; & excessus velocitatis, seu velocitas relativa, 2: hæc bifariam divisa, propter corporum æqualitatem, additaque communi eorum celeritati, 2, 3 gradus velocitatis constituit, quibus utrumque corpus 3 pedes v. gr. minuto secundo peragrabit.

COROLLARIUM II.

573. Communis corporum post eorum impactum velocitas minor est, quam antea erat velocitas insequentis, major, quam antecedentis. Celerius enim B, tardius A, quam antea moventur: propterea quod aliquis ex A in B transmittitur impetus, & celeritas; & corporis B velocitati adjungitur. Eadem præterea est ante, & post incursum in duobus

bus corporibus virium summa, sed per majorem massam partita.

COROLLARIUM III.

574. Si corpora A B (Fig. 48.) sint æqualia, singula post incursum eumdem impetum, & vires, seu virium summæ medietatem habent: habent enim & massam, & celeritatem æqualem. Quodsi corpora sint inæqualia, inæquali etiam impetu, & viribus post incursum deferuntur: quæ quidem vires massarum proportionem sequuntur. Unde si A sit vigesima pars corporis B, impetus in B erit ad impetum A, ut 2 ad unum; corporum enim eadem celeritate translatorum vires, sunt inter se, ut massæ.

COROLLARIUM IV.

575. Hinc est, quod exiguum corpus maxima celeritate latum, & in notabilis molis corpus incurrens, vix notabilem in illo motum, & velocitatem producat; nam iisdem manentibus viribus, eo minor erit velocitas, quo major fuerit moles. Ita passim videmus globum ferreum e murali tormento explosum, & celerrimo, maximoque impetu in parietem impactum, insensibilem in muro motum, & concussionem efficere. E contra autem, corpus magno impetu, & celeritate progrediens, eam vix immutat, aut deperdit, etsi parva aliqua impedimenta in transcursu offendat, & secum ferat.

COROLLARIUM V.

576. Corpus igitur A cum data velocitate, & impetu in B quietum incurrens, majorem in illo ictum imprimit, & resistentiam offendit, quam si eodem impetu in corpus B per eamdem directionem minori velocitate motum impingeret: in primo enim casu toto impetu, & celeritate absoluta corpus ferit: in secundo autem velocitatis solummodo excessu, ac proinde minore impetu in ante-

cedens mobile incurrit. Hinc est, quod in stantem rupem allisa navis in frusta desilit; in aliam vero navim libere aquis innatantem impacta non tam facile conciditur: stans quippe rupis maxime resistit; partes navis primo impingentes penitus sistit, aliisque concepto impetu progressis, tota contignatio solvitur: navis autem, in quam alia impingit, cedendo ictum, & impetum minuit, minuendo eludit. Ex his disce alia plurima, quæ ex datis regulis explicantur.

REGULA IV.

577. *Si duo corpora dura* A B (Fig. 48.), *sibi mutuo ex adverso directe viribus æqualibus occurrant, post occursum utrumque quiescet, omnemque amittent motum.*

Demonstr. Deferatur utrumque corpus impetu, ut C v. g.: mobile quodcumque A æqualibus viribus versus duo opposita puncta AC impulsum, æquilibratis viribus, penitus quiescit: neque enim versus utramque partem moveri, neque uni præ alia impulsioni sese accomodare potest; cum æqualiter utrimque urgeatur; neque major sit aliqua ex parte ratio. Urgetur autem A in facta hypothesi utrimque æqualiter: nam corpus versus C 6 impetus gradibus defertur; totidemque ab occurrente corpore B impeditur, & versus A propellitur: Hujusmodi regulam in dubium vocant aliqui; aperte negat, & contrarium statuit *Regnault* (*a*); eam tamen præter allatam rationem multiplex experimentum confirmat, ut videre est apud *Nollet* (*b*) *Desaguliers* (*c*), & alios passim. Quare, licet generaliter verum sit, quod in omnibus corporum incursionibus, & occursibus vires per solam communicationem deperduntur, id tamen intelligitur, quando vires viribus, actiones actionibus, potentiæ potentiis non opponuntur, & contra sese mutuo agunt.

578.

(a) *Entr. de Physiq. t.* 1.
(b) *Leçons de Phys. t.* 1.
(c) *Cours de Phys. t.*

578. Objicies. Motus, & impetus per communicationem solummodo deperditur: ergo duo corpora AB (Fig.45) sibi mutuo directe occurrentia impetum, & vires, unumquodque suas in aliud vicissim transferunt; vel utrumque vires suas retinet, neque alteri communicat, proindeque vias suas relegunt; B quidem ad C, A vero per S A regreditur: ergo fallit regula. Resp. neg. añs: Neque enim per solam communicationem destruitur in corpore motus: potest enim mobile omnem motum, impetumque suum amittere, quin alteri eum communicet; alioquin eadem in mundo motus, & impetus semper esset quantitas, ut contendunt, non tamen probant Cartesiani aliqui; cum per translationem tantum ab aliis in alia corpora transfunderetur motus, qui ex eo solum capite in corpore aliquo periret, quia in aliud pertransiret.

579. Objicies 2. Mobile A per directionem A C in corpus durum B per directionem C A eodem impetu translatum incurrens reflectere debet per eamdem viam B S R A: durum enim corpus A in aliud item durum B, quod ab A dimoveri non possit, incurrens ab illo reflectit, ut supra diximus. perinde autem est, sive corpus durum A in obstaculum durum, & immobile, sive in obstaculum durum, & motum quidem, sed tamen ab incurrente A insuperabile incurrat: Resp. nego añs: & minorem probationis. Ratio differentiæ est; quia in primo casu planum durum immobile nihil agit adversus globum incurrentem, sed tantum ulteriori motui resistit; motum proinde non destruit, sed illius directionem mutat. In secundo autem casu est motus motui, vires viribus, actio actioni contraria: ergo mutuo destruuntur.

COROLLARIUM.

580. Si igitur corpora A B sint æqualia, & iisdem velocitatibus sibi occurrant; vel si sint inæqualia, sed magnitudines habeant velocitatibus reciproce proportionales: hoc est, sit A ad B, ut velocitas B ad velocitatem A, in occursu utrumque sub-

 sistet:

fiftet : in duplici enim hoc casu vires habent inter se æquales. Unde si Corpus A insensibilis pene molis, sed celerrimo motu translatum, & corpori B maximæ molis, sed insensibili pene celeritate advenienti occurrat, quiescunt ambo, motu utrumque amisso.

REGULA V.

581. *Si duo corpora* A B (Fig. 48) *dura, seu elaterii expertia, sibi ex adverso directe occurrant viribus inæqualibus, corpus debilius* B *omnem impetum, & velocitatem suam amittit; intensius* A *æqualem impetum deperdit; utrumque vero corpus per validioris* A *directionem* A C *post occursum velocitate, & impetu, qui priorum virium, & velocitatum sit differentia, progrediuntur.*

Sint v. g A B æqualia: A velocitate ut C, B velocitate, ut 2, sibi ex adverso occurrant: dico; utrumque corpus vires, & impetum, ut duo, amissurum; & per directionem A C viribus, ut 4, virium differentia, progressurum. Corpus enim B impetu, ut 2, a C versus A delatum impetum æqualem in A destruit, & vicissim ab æquali corporis A impetu totus prioris corporis B impulsus destruitur, per regulam 4.: igitur debilius corpus B motum suum, & impetum omnem amittit: in A vero impulsione, seu virium differentia superest: idem igitur est, ac si corpus A impetu, ut 4, in corpus B quiescens incurreret; at in hac hypothesi omnes vires in A residuæ per utrumque mobile diffunduntur, ita ut A, & B cum viribus mobilis A progrediantur per regulam 3.: ergo in corporum non elasticorum occursu, utrumque mobile secundum validioris corporis directionem cum priorum virium differentia progreditur.

COROLLARIUM I.

582. Eadem igitur velocitate utrumque corpus post occursum defertur; mobile enim A corpus B secum deferens pari cum illo celeritate progreditur, ut supra diximus. Unde si præfata duo corpora æqua-

æqualia supra dictis velocitatibus procedant, post occursum velocitate, ut duo, deferentur: velocitas enim 4 in corpore A residua, per A, & B æqualia divisa, eorum utrumque velocitate, ut duo, promovet.

COROLLARIUM II.

583. Differentia impetus, seu virium, quibus corpora A B ante occursum deferebantur, occursu peracto per utrumque mobile secundum eorum massam, seu in massarum ratione dividitur, ut supra in regula 3 stabilivimus: duorum enim mobilium A B eadem celeritate translatorum vires sunt inter se, ut eorumdem massæ. Unde validius mobile A, virium suarum differentiam multiplici ratione pro varia occurrentium corporum proportione dividit. Sit v. gr. virium differentia 100, A vero centesima corporis B pars, post occursum B quidem viribus, ut 99, regreditur, A vero impetu, ut 1, insequetur, eadem utrumque velocitate. Sit eadem virium differentia, A tamen ad B, ut 10 ad 1; A viribus 90, B viribus 10 progredientur.

COROLLARIUM III.

584. Datis mobilium A B viribus, seu eorum velocitate, & massa ante occursum, facili negotio communis ipsorum corporum post occursum velocitas, & peculiaris eorum impetus dignoscitur. Virium enim differentia per massarum summam in partes æquales partitam dividatur; *quotiens* erit communis utriusque mobilis, & singularum eorum partium velocitas: rursus eadem virium differentia secundum massarum rationem distributa dabit impetus quantitatem cuilibet seorsim mobili post occursum convenientem. Sit v. g. massa A 100, ejus velocitas 2; vires 200 = 2x100: massa B 10, velocitas 4, vires 40 = 4x10: virium differentia 160 per massarum summam 110 divisa habet pro quotiente $1\frac{1}{2}$ quamproxime: hæc autem erit communis velocitas. Eadem differentia 160 proportionaliter per

A, & B in numerorum 100, & 10 ratione distributa dabit in A 145 in B 15 quamproxime pro virium quotis.

COROLLARIUM IV.

585. Occursu corporum facto, minor semper est communis eorum velocitas, quam validioris mobilis A ante occursum celeritas; semper enim aliquid ex antecedenti corporis A velocitate detrahitur, seu destruitur. Corpus autem remissius B minori aliquando, majori quandoque, quam antea, celeritate defertur, pro varia inter utriusque mobilis massam, & velocitatem ratione; ut attendenti fiet perspicuum. Corpus v. g. A mole parvum, celerrime tamen actum mobili B magnitudine enormi occurrens, tardissimo postea motu una cum B defertur. Ex dictis plurima naturæ phænomena facile intelliguntur, quæ in decursu passim explicabimus.

COROLLARIUM V.

586. In corporum non elasticorum percussionibus ea intercedit differentia, quod si A in aliud quiescens B incurrat, eadem ante, & post ictum sit motus quantitas, qua nimirum incurrens A progrediebatur; minor tamen velocitas. Si utrumque corpus per eamdem directionem moveatur, eadem etiam perseverat motus quantitas; virium nempe corporis A, & B summa: si contraria directione sibi occurrant, aliqua motus, & virium pars destruatur, neque nisi virium differentia supersit. Supradictæ regulæ mollibus etiam corporibus communes sunt. Supervacaneum proinde est, eas sub peculiari titulo mollibus corporibus applicare.

REGULA VI.

587. *Si duo corpora* A B (Fig. 48), *sibi mutuo occurrant, aut aliud in alterum quiescens, vel præcedens incurrat, ictus, seu percussionis magnitudo viribus in validiori mobili deperditis proportionalis est.*

Cor-

Corpora fere omnia in percussione comprimuntur, cum perfectam duritiem ut plurimum non habeant. Hujusmodi compressio varia esse solet pro virium, & resistentiæ quantitate.

Probatur igitur regula. Corporis A, fortioris, in B percussio sequitur proportionem virium ab ipso corpore A in B impressarum: Sed impetus, aut vires A in B impressæ deperduntur in A: percussionis igitur magnitudo virium in validiori corpore A perditarum proportionem sequitur.

Aliis terminis: percussionum magnitudines sunt inter se, ut resistentiæ; at corporis B, in quod A impingit, resistentia viribus in A deperditis, & ad B translatis æquatur; cum corpus A impetum in B transmittat, ut ejus resistentiam tollat, motumque suum libere continuet: ergo &c.

COROLLARIUM I.

588. Validior igitur erit corporum AB (Fig. 48), percussio, si A dato cum impetu translatum in B ex adverso occurrens impingat; quam si illud assequatur; vel in ipsum quiescens incurrat; si cætera sint paria; hoc est: sit A corpori B æquale ex. gr. & viribus, ut 12, feratur; C vero impetu ut 4, moveatur: Si mutuo sibi occurrant validissima erit percussio: debilior, si præcedens B assequatur A: vel si in quiescens B incurrat A. Primo enim casu pereunt in A 8 impetus gradus: 4 per mutuam destructionem; per communicationem alii 4: cum post ictum viribus, ut 4, utrumque corpus progrediatur: in secundo autem casu, 4 tantum virium gradus ab A in B transferuntur, ut æquatis viribus, & velocitate ambo post ictum deferantur. In tertio casu deperduntur in A vires, ut 6, quæ in B quiescens, & resistens transfunduntur. Cum vero percussionum magnitudini in corporibus mollibus, & imperfecte duris proportionales sint complanationes, liquido constat, in occursu magis, quam in incursu, aut accursu corpora complanari.

COROLLARIUM II.

589. Si duo corpora A B (Fig. 48.) sibi mutuo directe viribus æqualibus occurrant, eorum percussio eadem erit, ac si A cum utriusque virium summa in B quiescens incurreret. Si vero A in præcedens B impingat, eorum percussio eadem erit, ac si B quiesceret, in illudque cum virium differentia incurreret A. Facile constat ex dictis.

REGULA VII.

590. *Si duo corpora non elastica, imperfecte dura, aut mollia* A B (Fig. 47.), *æqualia sibi mutuo oblique viribus æqualibus occurrant per* A C, B C, *post occursum in* C *prioribus directionibus relictis, aliam utrumque directionem* C F *inter priores* C D, C E *mediam sequetur, quæ quidem sit diagonalis parallelogrami, quod corporum directiones* C D, C E *efficerent.*
Demonstr. Præfata duo corpora sibi occurrentia in C, neque a se mutuo resilientia, sed per directiones suas progredi contendentia, idem plane efficerent, ac si corpus unicum in C duabus impulsionibus A C, B C per C D, C E urgeretur: at in hoc casu corpus in C motu composito rectam C F parallelogrami C D E diagonalem describeret, ut supra demonstravimus. Duo igitur corpora A B conjunctim per diagonalem C F moveri pergent, rectamque C F v. gr. eo tempore conficient, quo latera C D, C E motu unumquodque simplici peragraret.

LECTIO XXII.

De elasticorum corporum collisionibus.

HYPOTHESIS.

591. In corporum elasticorum percussionibus dupliciter communicatur motus, & impetus: primo quidem independenter ab elaterio; secundo autem ratione elasticitatis. A v. gr. in B incurrens motum,

tum, & impetum illi primo in attactu eodem modo, ac si esset durum, communicat; hujusmodique impetum, & motum *primitivum* appellabimus: Secundo duo hæc corpora, mutuo sese in punctis R S contingentia, partium cessione introrsum comprimuntur, & deinde in pristinum statum restituuntur; dumque restitutionem hanc peragunt, mutuo sese repercutiunt: partes S v.g. repercutiunt R, & ab R similiter repercutiuntur, & versus partes C iterum repelluntur: Secundam autem corporum repercussionem dicimus *elaterium*, *repercussionem*, vel *reactionem*. Quas deinceps pro elasticis proponemus regulas, innumera experimenta confirmant, quæ videre est apud *Desagulliers* (a), *Nollet* (b), *Gravessande* (c), & alios passim.

LEMMA.

592. Motus elasticus, seu restitutiones elasticæ in duorum corporum occursu sunt inter se contrariæ, seu fiunt in partes oppositas; imo motus elasticus corporis A (Fig.45.) v. g. fit in partem oppositam motui directo ab occurrente, vel incurrente corpore B impresso, & ipsius corporis B directioni: idem de corpore B relate ad corpus A dicendum est. Corpus enim A per directionem AC translatum, & in corpus B incurrens, partes S corporis B comprimit ad T secundum directionem AC: hujusmodi autem partium restitutio fit a T in S secundum directionem CA, priori penitus contrariam: hæc igitur restitutio, seu motus elasticus & motui corporis A, & motui ab A in B impresso opponitur.

COROLLARIUM.

593. Corpus perfecte elasticum A (Fig.45), in aliud item perfecte elasticum B quietum incurrens, in

(a) *Cours de Physiq. t. 2.*
(b) *Leçons de Physiq. t. 1.*
(c) *Elem. Philos. t. 1.*

in occursu motus quantitatem, seu impetum amittit duplum illius, quem amisisset, si utrumque corpus esset perfecte durum; & quiescens corpus B impetum etiam acquirit duplum illius, quem acquireret, si utrumque corpus esset perfecte durum. Corpus enim A in B æquale v. g. incurrens, & certum illi impetum v. g. 2. gradus communicans partes S in T comprimit: hujusmodi igitur partes sese a T in S restituendo, eodem impetu corpus A secundum directionem TO repercutiunt: duo igitur alios impetus gradus destruuntur in A, seu ex A in B transferuntur; at si duo hæc corpora essent dura, post primam impulsionem, seu impetus communicationem nulla alterius vis ab incurrente A in B transferretur.

Explicatur. Corpora A, B in incursu compressa complanantur in O, T, sibique mutuo adhærent: corpus igitur B sese restituendo, adhærens sibi corpus A retro impellere adnititur, neque aliter sese potest restituere, nisi vel A retrorsum repellendo, vel ob instans semper a tergo corpus A, cui ad motum innititur sese ab illo expediendo; vel utrumque simul efficiendo: contraria igitur repulsione corpus retrorsum impellit, ipsiusque motum directum destruere adnititur: is autem motus ea tantum ratione in A destruitur, quatenus ad B transfertur: partes namque R in O compressæ, & sese in R, secundum mobilis directionem, restituendo corpus B iterum impellunt, novumque illi motum, seu impetum priori in primo impactu communicato æqualem communicat, & in sese amittit: cum igitur A bis corpus B impellat, bis etiam B impellenti resistat, impetus in B transfertur, & in A deperditur duplus illius, quem deperderet A, acquireret B, si utrumque esset corpus durum; cum in eo casu semel tantum A impingeret, resisteret B.

Prima elasticorum corporum percussio, seu impactus fit, secundum leges pro duris corporibus stabilitas, habita scilicet massarum, & velocitatum ratione; secunda autem repercussio est primæ in contrario in contrario sensu repetitio. Hoc posito, sit.

RE-

REGULA I.

594. *Si corpus* A (Fig. 45), *perfecte elasticum in* B *aequale, & quiescens directe incurrat, post impactum penitus sistet* A, B *vero eadem celeritate per directionem* BC *deferetur, qua corpus* A *in illud incurrit.*

Demonstratur. A in B incurrens dimidiam celeritatem, & impetum prima impulsione communicat (*n.* 567): ea autem peracta, B corpus A eadem vi repellit versus RO, qua ipsum A versus TC adhuc directe contendit: at corpus contrariis, & aequalibus impulsionibus actum quiescit: corpus igitur A post impactum sistet. 2. *pars*: mobile B dimidium impetum corporis A prima impactione acquisivit; vi autem sua elastica aequalem vim acquirit (*n.* 591) qua secundum sistentis corporis directionem AC projicitur: mobile igitur B eadem post ictum celeritate per incurrentis A directionem progreditur, qua per eamdem ante ictum incurrens A advenerat.

A v. g. globus eburneus aequalis B, celeritate, ut 4, moveatur, & in B quiescens incurrat; si utrumque esset corpus durum, post incursum ambo versus C cum celeritate, ut 2, progrederentur (*n.* 567): ergo B post impactum velocitate, ut 4, movebitur, A vero penitus quiescet (*n.* 561): exempli, & claritatis gratia eburneos supponimus globos AB &c.

595. Oppon. qui ludendo tempus fallunt, obviis passim experimentis edocentur, quod globus eburneus A (Fig. 45), v. g. in alium quiescentem B aequalem directe incurrens, post impactum non sistit, neque omnem suum impetum in B transfundit, sed retento aliquo post eum lente insequitur; fallit igitur regula. Resp. neg. conseq. Equidem si globus A motu solummodo lationis in B impingat, omnem in B motum, & impetum exonerat, ut innumeris experimentis edocemur, quae afferunt a se

facta

facta *Nollet* (*a*), *Desagulliers* (*b*), *Muschembroek* (*c*), & alii. At si globus A plano A C rotatus in B quiescens impingit, duplici fertur motu, lationis altero, quem totum in B transfert, rotationis alio, qui in A subsistit; neque enim illum alii globo communicat: post impactum igitur adhuc A rotatur in plano: cum autem planum rotationi corporis in eodem puncto insistentis ob ortam inde rasionem, maxime resistat, reliquum est, ut ulterius aliquantulum circumvolutionem progrediatur. Finge enim corpus A post impactum, destructa ea, cui insisteret, plani parte, in aere suspendi: revolvetur quidem in aere, nulla a rasione difficultate orta, sed ulterius non promovebitur.

596. Oppon. 2. Globus B immotus, motui non resistit, neque suam mutat figuram: ergo globum A non repellit, & sistere cogit. Resp. neg. ant.; oppositum enim supra abunde probavimus: neque enim corpus motum ad quietem; neque quiescens ad motum est indifferens; sed status sui mutationi penitus resistit.

REGULA II.

597. *Si corpus* A (Fig. 45) *perfecte elasticum in* B *minus*, & *quiescens directe per directionem* AC *incurrat, post ocursum utrumque corpus per eamdem directionem movebitur*; B *tamen celerius*, A *tardius insequetur*.

Demonstr. A primo impactu minus, quam suarum virium medietatem in B refundet; cum secundum massarum rationem impetus destribuatur (*n.* 567.): major igitur impetus relinquitur in A, quam in B transfertur: at B elaterio suo ex impellente A impetum accipit priori in prima impulsione accepto æqualem (*n.* 591): ergo aliquid impetus directi retinet corpus A; utrumque igitur corpus per directionem AC progreditur. 2. *pars*: B post ictum

(a) *Loc. cit. Leçon.* 4. *sect.* 3. *art.* 32.
(b) *Cours de Phys. t.* 2.
(c) *Elem. Physicæ.*

ictum celeritate defertur illius dupla, qua moveretur, si impetum tantummodo directum ab A acciperet, & simul cum A promoveretur (*n.* 591): celerius igitur, quam A per BC contendit.

A v. g., 6, in B 2, incurrat viribus 12: primo impactu B acquireret vim 3, relicto in A impetu, ut 9, secundum massarum proportionem: qua distributione facta, utrumque corpus eadem velocitate incederet: B tamen elasticitatis ope impetum etiam, ut 3, ab A recipit, & post reactionem viribus utrumque æqualibus progreditur; sed B minus velocitate majori (*n.* 593). Si enim duo corpora viribus æqualibus moveantur, erunt eorum massæ velocitatibus reciproce proportionales.

R E G U L A III.

598. *Si* A *perfecte elasticum in* B *majus, & quiescens incurrit,* B *quidem per directionem* AC *progreditur:* A *vero per eamdem viam* TO *regreditur.*

Sit A v. g. 4, B 7: vires directæ in A 12: mobile A primo impactu corpori B vires 8 communicat, secundum magnitudinum rationem (*n.* 567): nec nisi 4 gradus remanent in A: ergo B repercussione sua, percussioni æquali mobile A per TO impellit, & in seipso 4 gradus virium, quibus ab A resistitur, elaterio acquirit; acproinde post collisionem 12 virium gradibus movetur; A vero duplici impulsione contraria actum alia ut 4, secundum AC, altera, ut 8, secundum TO, validiori morem gerit, & excessu 4 repercussionis 8 supra reactionem 4 per eamdem viam regreditur.

Demonstr. A in B majus impingens, plusquam suarum virium medietatem illi primo communicat; cum secundum massarum rationem vires dividantur (*n.* 567); ergo B plusquam virium medietate corpus A repercutit, per TO impellit; & ab illo sese restituente, vires directas accipit, quæ in ipso superant; B igitur totis viribus, quæ erant in A, progreditur: A vero majori impetu repercussum a B, quam globum B repercutiat, majoribus viribus cedit,

cedit, translatoque in B toto impetu directo, per TO regreditur.

COROLLARIUM.

599. Ex dictis facile intelligitur phænomeni passim obvii ratio. Disponantur in eadem recta, vel in ejusdem circuli arcu globuli eburnei ABC (Fig. 46) æquales, & quiescentes. Globo B in C directe impingente secundum rectam AI, intermediis omnibus globis immotis, solus ultimus H eadem celeritate versus I excurrit. Globus B in C sibi æqualem incidens, illudque comprimendo, impetum suum omnem in illum exonerat, C tamen a sequentibus globis impeditus non movetur, sed acceptum a B impetum in D pressionem, compressionem, & reactionem transfert: ita similiter de aliis usque ad H, in quem vires a B in C impressæ mediis aliis perveniunt: qui proinde impetu a B derivato, eademque velocitate progreditur, immotis reliquis.

600. Quodsi duo pares globi A B (Fig. 46) in totam aliorum CDE seriem simul impingant, duo solum posteriores GH eodem impetu, & velocitate moventur in I: si plures impingant, totidem numero opposito, intermediis immotis, progrediuntur. B enim primus in seriem impingens ultimum H loco pellit, nec jam globus H globum G ad motum impedit; globus igitur G ad motum liber, & impulsionem globi A insequentis globum B in se recipiens, eadem post H velocitate progreditur, qua globum B insequebatur A: idem est, si plures numero globi in globorum seriem impingant. Quodsi impingentes globi A B fuerint minores, majoresve, quam reliqui CDEGH &c., eas, quas supra dedimus, regulas, habita proportione, servabunt, sed de his iterum redibit sermo.

RE-

REGULA IV.

601. *Si duo Corpora* A B, *æqualia per eamdem directionem* A C (Fig. 45), *moventur;* A *tamen velocius quam* B *translatum*, *præcedentem globum assequitur*, *post ictum ambo corpora versus eamdem partem progredi pergent*, *mutatis tamen viribus*, *seu velocitatibus*.

Demonstratur. Duo corpora A B sibi invicem velocitate, & impetu communi non opponuntur: auc A in B incurrit; sed velocitatis tantummodo, & virium excessu, seu differentia A insequens impingit in præcedens B; & relate ad hujusmodi excessum spectari debet mobile B, ac si quiesceret, in illudque quiescens velocitatem., & virium differentia impingeret A: A igitur prima in percussione hujusce virium excessus dimidium transfert in B: medietatem vero aliam reactione, & repercussione transfertur in B, & perit in A, modo supra explicato: ergo tota virium differentia transit in B: A vero communi solum velocitate motum suum continuabit.

Sit communis velocitas 4. A velocitate, & viribus, ut 8 insequatur; B velocitate, ut 4, præcedat: primo in impactu vim, seu gradus 2 corpus A corpori B communicabit, ac si essent corpora dura, ut æquatis viribus moverentur: sed B elaterio suo 2 deinde virium, & velocitatis gradus acquiret, quos ex A auferet (*n.* 567): B igitur viribus, & velocitate, ut 8, A impetu, & celeritate, ut 4, hoc est, viribus, & velocitatibus permutatis progredientur. Tardius igitur post, quam ante impactum, & Collisionem fertur A, velocius autem B.

REGULA V.

669. *Si corpus* A (Fig. 45.) *per directionem* A C *translatum*, *corpus* B *minus*, *&* *tardius per eamdem directionem præcedens assequatur*, *utrumque corpus per eamdem directionem moveri perget*, B *tamen celerius quam* A *progredietur*.

Demonstratur. Corpus A suarum virium supra B excessum ipsi B prima collisione pro massarum ratione ita communicat, ut æqua velocitate utrumque corpus incederet, si esset perfecte durum (*n.* 567): at mobile A elasticitate sua corpus B repercutiendo secundam illi velocitatem, & impetum priori jam communicato æqualem communicat (*n.* 567): igitur post repercussionem velocius B præcedet, tardius vero insequetur A. Sit A 6, ejus velocitas 4. B 4, ejus velocitas 2: vires in A sunt 24 in B 8: virium differentia 12: prima in collisione communicantur B 4 gradus; repercussione alii 4: B igitur viribus 16; A viribus item 16 promoventur: ergo B velocius progreditur.

REGULA VI.

603. *Si corpus* A (Fig. 45), *minus* B *majus, tardius tamen per eamdem directionem delatum assequatur, in illudque impingat, sistet aliquando* A, *totamque vim suam in* B *transferet: quandoque per eamdem directionem corpus* B *translatum prosequetur: nonnumquam etiam post ictum resiliet, & peragratam semitam releget.*

Demonstr. Corpus A velocitatis suæ excessu supra corpus B in illud impingit, & hujusmodi velocitatem, habita massarum ratione, per se ipsum, & B prima collisione distribuit, ac si essent corpora dura; cum autem multiplex sit relativæ velocitatis, & massarum proportio, fiet ut aliquando corpus A vim corpori B prima collisione imprimat remanenti in ipso A æqualem, aliquando minorem, aliquando majorem: Si primum, post collisionem sistet A; mobile enim B reactione sua omnem vim residuam destruet in A, & in se ipsum transferet.

Si secundum, post collisionem per eamdem directionem progredietur A; corpus enim B reactione sua vim solummodo in A destruit priori ab A in B impressæ parem (*n.* 567): aliquid igitur impetus directi remanet in A, quo per eamdem directionem corpus B prosequitur.

Si

Si tertium post collisionem resiliet A; virium enim suarum plusquam medietatem in B impressit: B igitur æquali impetu corpus B repercutiendo, non solum vim omnem in A residuam destruit, sed hisce directis viribus destructis, ipsum A per T O retrorsum abire compellit.

REGULA VII.

604. *Si duo corpora perfecte elastica* A B (Fig. 45.) *sibi ex adverso directe viribus æqualibus occurrunt, post collisionem mutuo a se invicem iisdem viribus resilient.*

Demonstr. A B primo in impactu vim suam omnem amittunt, ac si essent corpora dura; æqualibus enim viribus sese mutuo in partes oppositas impellunt; unde si essent dura, penitus quiescerent; sed elaterium B, corpus A repercutiendo, eodem illud impetu per T O propellit, quo B a corpore A fuerat compressum: idemque est de corpore A relate ad B: ergo utrumque mobile post collisionem iisdem viribus resiliet.

Explicatur: sint mobilium singulorum massa æqualium v. g. vires 12: primo igitur impactu utrumque corpus complanatur: a qua complanatione si sese non restituerent, instar mollium corporum motum omnem amitterent: utrumque tamen corpus complanationem T O in antiquam formam S R, eodem, quo compressa sunt, impetu restituit, & restituendo, B quidem repellit, & repellitur ab A. Permutata igitur virium directione A repellit B viribus 12, & eodem impetu ab illo repellitur.

COROLLARIUM.

605. Si A B (Fig. 45) sibi mutuo occurrentia, sint æqualia, æquali inter se velocitate post collisionem a se mutuo fugient. Cum enim vires habeant æquales (hypothesis) & magnitudine insuper paria sint: pari ad se invicem velocitate accedunt, & peracta collisione recedunt. Quod si magnitudine sint

inæqualia., eorumque proinde velocitates impares, utpote massis reciproce proportionales, A minus majori velocitate post collisionem, quam B movebitur. Unde etiam patet, eamdem in hoc casu fore relativam per se corporum celeritatem, post, & ante collisionem.

REGULA VIII.

696. *Si duo corpora* A B *perfecte elastica, magnitudine æqualia, velocitate tamen, seu viribus inæqualia sibi directe occurrant, post collisionem resilient permutatis viribus, & velocitate. Sit utrumque corpus libræ æquale:* A *viribus, seu velocitate* 6, B *impetu, seu celeritate* 2 *promoveantur.*

Demonstr. Si utrumque mobile eadem velocitate moveretur, æquali etiam impetu utrumque resiliret, ut supra diximus. Spectari autem possunt hæc corpora, tamquam si A virium suarum supra impetum corporis B excessus 4 in ipsum C quiescens incurreret; in hac autem hypothesi impetus 4, communium nempe virium differentia, ab A in B transferretur, ita ut post collisionem, immoto manente A, mobile B prædicto impetu 4 resiliret; igitur facta in hypothesi A cum velocitate communi 2: B cum eadem velocitate 2; & insuper cum virium, seu velocitatum differentia 4 resiliret: hoc est, utrumque corpus permutatis viribus viam antea tritam releget.

Aliter: si utrumque corpus esset durum collisione facta moverentur singula versus C cum 2 gradibus impetus: igitur A primo impactu corpori B 2 gradus ex virium differentia, 4, imprimit, & repercussione alios duos gradus communicat: cum igitur duo hæc corpora æquales vires, communem nempe impetum 2 ad invicem communicent, seu permutent: perspicuum est, B cum 6 velocitatis, seu virium gradibus; A vero cum duobus tantummodo, impetu nempe permutato regressurum.

RE-

REGULA IX.

607. *Si duo corpora perfecte elastica* A B (Fig. 45) *magnitudine inaequalia, velocitate paria, vel & magnitudine, & velocitate, & viribus inaequalia sibi occurrant, multipliciter post collisionem movebuntur: aliquando enim majus corpus* A *post collisionem stabit: nonnumquam priorem directionem sequetur: quandoque etiam resiliet, & viam peragratam releget: minus autem corpus* B *semper resiliet.*

Demonstr. prima pars: si majus A in collisione tantum directe urgeatur, quantum elasticitate repercutitur, penitus sistet: cum duabus viribus aequalibus ad oppositas partes impellatur, neque atque uni prae altera, neque utrique simul morem gerere: fieri autem potest, ut A tantum urgeatur directe ad C, quantum elaterio ad O: sit enim A corporis B duplum: A 8, B 2 virium gradibus incedant: si utrumque esset corpus durum, ambo post collisionem per directionem A C, A cum 4, B cum 2 impetus gradibus progrederentur: corpus autem B, minus, fuit compressum secundum 4 gradus; duos nimirum, quibus ante collisionem movebatur; duos reliquos per impressionem factam ab A: totidem igitur viribus restituitur, & corpus A versus O repercutit: mobile igitur A impetu, ut 4, ad C, & impetu, ut 4, ad O directe oppositum impellitur: ergo quiescit.

608. Demostr. sec. pars. Multoties evenit, ut post collisionem majus corpus A (Fig. 45) plus directi impetus, quam elaterii viribus urgeatur: eo autem in casu harum virium differentia secundum priorem suam directionem movebitur: ergo &c. A v. g. corporis B quintuplum massam ut 5, celeritatem habeat, ut 3: B massam ut 1; celeritatem, ut 3: erunt vires in A 15, in B 3. Si utrumque corpus esset durum, post collisionem per validioris corpori directionem A C progrederentur, A quidem viribus 10, B viribus 2: fit autem compressio in B secundum vires 5: ergo totidem viribus corpus B

repercutit mobile A ad C: A igitur post primam collisionem impellitur ad C impetu, ut 10, directo; repellitur ad O impetu, ut 5: ergo hujusmodi virium differentia, 5, ad C post collisionem progreditur.

609. Demonstr. tert. pars. Corpus majus A (Fig. 45.) minorem aliquando habet in collisione vim directam, quam elasticam per repercussionem acceptam eo autem in casu fortiori virtuti moram gerens, resiliet, motu nempe priori directioni contrario. Sit massa A 3, celeritas 4: massa B 3, celeritas 4; vires igitur in A erunt 20, vires in B 12. Primo in impactu quodlibet corpus 12 virium gradus amittit, perinde ac si essent corpora dura; eosque elateria, seu repercussione recuperant, & ab iis, in easdem, e quibus venerant, plagas repercutiuntur: A insuper ex 8 residuis gradibus amittit 3, qui pro massarum ratione in B transferuntur: A igitur; in quo 5 adhuc directi impetus gradus remanent, duabus oppositis impactionibus urgetur, prima quidem directa ut 5, per directionem AC; altera autem elaterii, ut 15, contrario sensu, per CA; ergo earum virium excessu 10, per directionem CA a corpore B resiliet.

Demostr. quarta pars. Corpus minus B in collisione omnem impetum directum amittit, & æqualem per repercussionem in oppositam partem adquirit; præterea de impetu directo oppositi, & fortioris corporis A participat, & versus partes C repellitur: ergo corpus B minus semper in collisione resiliet, & velocius post, quam ante ipsam movebitur.

COROLLARIUM I.

610. Si plures modo supra dicto disponantur globi elastici v. g. eburnei æquales, in illosque ab una parte incurrat A (Fig. 45), ab opposita autem H, uterque facta collisione resiliet, H versus I, A, a C ad A; eodem quidem motu, & viribus, si æquali impetu in globos impegere: viribus vero, & velocitatibus permutatis si inæquali impetu globos compressserunt. Uno verbo: traditæ hactenus regulæ in hujusmodi

modi percussionibus servabuntur, ac si prædicta duo corpora A H ex adverso sibi immediate occurrerent: intermedii enim globi plane quiescunt, idque inserviunt, ut eorum interventu vires elasticæ hinc inde transmittatur. Omnes enim prædicti globuli facta collisione alii ab aliis comprimuntur, modo supra explicato. Quodsi duobus globis A B, (Fig. 45) aut pluribus cadentibus in C totidem ex adverso in eamdem globorum seriem incurrant, A B ex una parte totidemque ex alia resilient, ad eum modum, quo supra globorum incursum explicavimus. Hæc autem omnia observationibus sunt conformia. Vide *Nollet* (*a*) *Desaguliers*, & alios passim.

COROLLARIUM II.

611. Idem igitur sequetur effectus, si duo corpora elastica sibi mutuo ex adverso occurrant, atque si ex adverso in medium aliquod corpus elasticum, quod loco sit immobile, incurrant: Hujusmodi enim corpus ex utraque parte pro incurrentis mobilis impetu comprimitur, & reactione impellens corpus repercutit, eumdemque illi motum, sed in oppositam plagam directum imprimit. Unde si globus A elasticus æqualiter ex utraque parte ab inæqualibus corporibus comprimatur, ea ipsa corpora ad distantias corporibus reciproce proportionales projiciet. Porro corpus quodcumque elasticum compressum, eadem vi versus omnes partes, ex quibus comprimitur, sese dilatat; licet oppositum admittat *Du-Hamel* (*b*), illud non probat. Et hinc plurima in loco phænomena explicabimus.

SCHOLION.

612. Supra jam ingenue diximus nulla fortasse in rebus esse sensibilia corpora perfecte elastica ea saltem, in quibus experimenta instituimus, perfecto elaterio prædita

(a) *Leçons de Physiq. t. 1. p. 367.*
(b) *T. 4. Phys. Gen. tr. 2. diss. 2. c. 5.*

dita non sunt; licet contrarium, de vitro saltem, autumet P. Brixia *; rationes tamen, quas affert, rem, meo judicio, non conficiunt; neque operæ pretium est in iis immorari. Hoc unum extra dubitationis aleam positum est corpora elastica in observationibus adhibita, minori semper post collisionem velocitate, & impetu moveri, quam moverentur in perfectæ elasticitatis hypothesi, si nulla aliunde externa impedimenta obstarent; ut præter elaterii imperfectionem, ipsorum corporum gravitas, & mediorum, quæ separare opus est resistentia, hanc inæqualitatem pariunt. Inde autem est quod globus in corpus elasticum, & firmum impingens, aut descendens, ad illud, unde emittitur, punctum numquam regrediatur. Nihilominus tamen in iis, quæ tangimus, & tractamus, elasticis corporibus, pro majori aut minori elaterii perfectione præfactæ observantur regulæ.*

613. Ex supradictis deprehendi facile potest in omni elasticorum corporum collisione in qua utrumque mobile post ictum per eamdem directionem movetur, vel uno quiescente, aliud movetur, eamdem post & ante ictum virium, seu motur quantitatem fore. In iis tamen casibus, in quibus eorum aliquod retrorsum resilit, ut in casu regulæ 3, majorem quidem esse motus quantitatem post, quam ante impactum; Si utriusque mobilis translatio attendatur, immo si unius corporis B (Fig. 45) motus attendatur; continet enim 16 gradus, cum 12 tantummodo ante collisionem corpus A incederet: si autem utriusque corporis motus simul sumantur, erunt gradus 20; sed re bene perpensa eadem post, & ante ictum semper est motus quantitas 12 a mobili A proveniens, & per directionem AC tendens: detrahi enim utrimque debent 4 gradus, qui sibi mutuo opponuntur: 4 enim gradus, quibus A regreditur, sunt velut motus negativi relate ad motum, & directionem AC, & quatuor ex directione AC, & mobili B elidunt, seu compensant: verbo dicam: 9 gradus motus a reactione corporis B, ejusque elaterio originem ducunt. Vide *Desaguliers* (*a*), *Nollet* (*b*), *Le Monier* (*a*), &

(a) *T.* 2. *Leçon* 6. (b) *T.* 1. *Leçon.* 4. *p.* 70.

(*a*), & alios recentiores Physicos. Vide etiam quæ inferius lectione de virium mensura citra hoc virium augmentum in elasticorum collisionibus dicemus.

§. I.

De Percussionibus obliquis.

PROPOSITIO XCII.

614. *Ictus seu vis percussionis perpendicularis est ad vim percussionis obliquæ ejusdem corporis eadem velocitate delati, ut sinus totus, seu radius ad sinum anguli incidentiæ.*

Deferatur corpus A (Fig. 23), in planum DG per directionem obliquam AB ex eodem puncto H ad idem planum ducatur perpendicularis AD, & parallela: Ex B erigatur perpendicularis BE perficienturque parallograma rectangula DE, EG. Diagonalis AB exprimit vim & velocitatem mobilis A hæc autem vis resolvitur in duas AE, AD, latera scilicet rectanguli, quarum AE, cum sit plano parallela in illud non impingit, neque illud ferit sed solum secunda AD ad illud perpendicularis: si autem AB esset perpendicularis ad planum, tota in illud impingeret: integra igitur AB exprimit vim percussionis perpendicularis, AD autem vim percussionis obliquæ: est vero AB sinus totus, seu radius; AD sinus anguli inclinationis ictus: igitur perpendicularis est ad obliquum ut sinus totus ad sinum anguli inclinationis.

Idem etiam eodem modo de percussionibus corporum sphæricorum AB.

COROLLARIA, & PHÆNOMENA.

615. *Plurima hinc pendent, & deducuntur Corollaria, effectus, & Phænomena quæ passim experimur, quin ad eorum rationem, & caussam satis attendamus.*

1. Ma-

(*a*) *T.* 3. *a p.* 312.

1. Major illa efficacia, & intensitas radiorum solarium tempore æstivo, quam tempore hyberno, licet multo remotior a nobis sit sol in prima, quam in secunda statione.

2. Longe velocius currit navis si ventus perpendiculariter a puppi vela inflat (cæteris tamen paribus) eo vero remissius, quo ventus flat obliquior.

3. Melior semper, & utilior erit illa machina, cui applicata potentia perpendiculariter agit ut in loco videbimus.

4 Torrentes, flumina, & alia id genus eo debilius in obicem v. g. in murum civitatis agunt, quo obliquus, illum feriunt.

PROPOSITIO XCIII.

616. *Percussiones obliquæ reducuntur ad directas, eademque est theoria pro obliquis, atque pro directis, seu perpendicularibus, tam in corporibus elasticis, quam in duris, & mollibus.*

Sint duo corpora A,D (Fig.23), æqualia, aut inæqualia elastica, aut mollia, quæ directionibus AF,DF sibi invicem oblique occurrant in F: resolvantur vires AF quidem in AB, AC; DF vero in DE, DG: vires AC DG ad eamdem rectam CG perpendiculares, sunt sibi parallelæ; ac proinde non opponuntur, neque destruuntur, cum corpora ad contactum perveniunt: ex contraria ratione vires DE, AB directe oppositæ sese in contactu elidere conantur. Cum igitur utrumque corpus pervenerit in F, viribus tantumodo DE, AB hoc est, GF, CF; quoad percussionem igitur idem erit, ac si duo prædicta corpora ex G, & C projecta directe sibi invicem occurrant viribus GF, CF: omnia igitur illic evenient, quæ de percussionibus perpendicularibus, seu directis hactenus demonstravimus, hoc uno addito, quod cum vires, seu velocitates DG, AC non fuerint destructæ, & post ictum perseverent; per easdem semper directiones DG, AC, aut alias parallelas corpora moveri pergent post ictum): ponamus igitur, quod ex vi percussionis rectæ GF, CF corpus D regressurum esset in N, corpus A in O

ex

ex N ducatur N H æqualis, & parallela ad DG; idemque fiat in O L relate ad A C; finitis parallelogramis, O N C, N I, corpus D in F impulsum ducatur viribus F N, F I, hoc est, N H, hoc est, D G, motu composito percurret diagonalem F H, erit in H quo tempore deberet esse in N: eadem ratione corpus A ex F describit diagonalem FL.

Quod si utrumque Corpus post ictum progressurum esset in eamdem partem v. g. in N; versus illam fiant duo parallelograma, ita ut latera parallelogrami unius Corporis v.g. A sint F M æqualis rectæ A C, & illa recta est velocitas, quam post ictum habebit per F G, aut FC.

Si Corpus D v. g. in F ammitteret omnem suum motum per g. F. ita ut post ictum sisteret in A. dum interim aliud Corpus regredi debuisset per F D; tum Corpus D per F I post ictum pergeret. A vero, per diagonalem F L. simili modo in quibuscumque aliis circumstantiis, ac casibus motum, & directionem Corporum post percussionem obliquam determinabis.



IN-

INDEX
TOMI SECUNDI.

Qui Physicæ Generalis Primus.

PHY-

PHYSICA, SEU MECHANICA CORPORUM PRINCIPIA.

LECTIO QUARTA.

LE-

LECTIO QUINTA.

CO-

LECTIO SEXTA.

CO-

LECTIO SEPTIMA.

LECTIO OCTAVA.

LECTIO NONA.

LECTIO DECIMA.

CO-

LECTIO UNDECIMA.

LECTIO DUODECIMA.

CO-

LECTIO TERTIADECIMA.

LECTIO DECIMAQUARTA.

CO-

LECTIO DECIMAQUINTA.

LECTIO DECIMASEXTA.

Regu-

LECTIO DECIMASEPTIMA.

LECTIO DECIMAOCTAVA.

LECTIO DECIMANONA.

HY-

LECTIO VIGESIMA.

CO-

LECTIO VIGESIMA PRIMA.

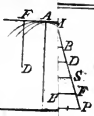
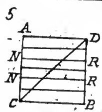
LECTIO VIGESIMA SECUNDA.

§. I.

§. I.

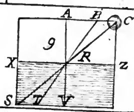
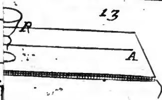
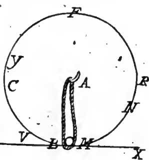
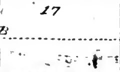
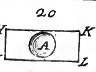
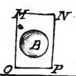
O

FINIS.

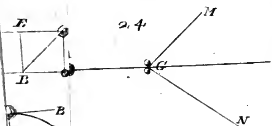


F
A
I
B
D
D
S
F
E
P
4

5
A
D
N
R
N
R
C
B

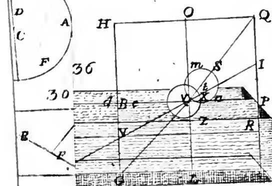
A
B

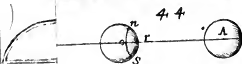


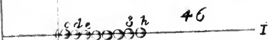
B
10

A
B
C
9
X
R
z
S
T
V

13
R
A

F
Y
C
A
R
N
V
B
M
X

D
E
F
17

20
H
K
A
I
L

M
N
B
O
P

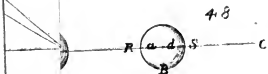
Ph. Tab. 2.

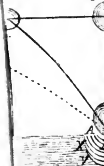


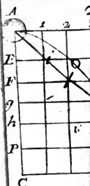




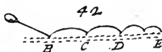


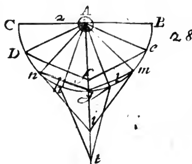


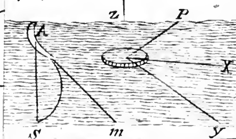

39
X
Y


A
1
2
E
F
g
h
P
C


40
R
X
O
T
N
P


42
B
C
D
E


C
A
B
28
D
c
n
m
t


49
z
P
A
X
S
m
y